

武汉科教资源优势转化为发展优势的对策研究

刘淑靓

武汉科技大学法学与经济学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年7月4日; 录用日期: 2023年8月10日; 发布日期: 2023年8月17日

摘要

武汉市的科技教育资源优势是武汉的核心优势, 同时亦是未来创新发展的关键。基于该背景下研究武汉市科教资源优势向经济社会发展优势转化的内在机制, 并探讨适应武汉科教优势向创新发展优势转化的路径显得尤为重要。本文以武汉市科教资源转化现状为基础, 通过文献分析法、定量分析法、比较分析法对武汉市科教资源进行详细阐述, 从直观因素、深层成因、根本原因三个方面, 剖析了科教资源未能完全转变为发展教育资源优势的主要成因, 并深度探索出从适应武汉科教资源优势向创新发展教育资源优势转变的新途径, 具有现实意义。

关键词

科教资源, 创新发展优势, 转化

Research on the Countermeasures of Transforming the Advantages of Science and Education Resources into Advantages of Development in Wuhan

Shuliang Liu

School of Law and Economics, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Jul. 4th, 2023; accepted: Aug. 10th, 2023; published: Aug. 17th, 2023

Abstract

The advantage of science and technology education resources in Wuhan is the core advantage of Wuhan, and also the key to the future innovation and development. In this context, it is particu-

larly important to study the internal mechanism of the transformation of Wuhan's science and education resources into economic and social development advantages, and explore the path to adapt to the transformation of Wuhan's science and education resources into innovative development advantages. Based on the current situation of the transformation of science and education resources in Wuhan City, this paper expounds on the science and education resources in Wuhan City in detail through literature analysis, quantitative analysis and comparative analysis, from three aspects: intuitive factors, deep causes and root causes. This paper analyzes the main causes of the failure of the transformation of science and education resources into the advantages of education resources development, and deeply explores the new ways from adapting to the advantages of science and education resources in Wuhan to innovating and developing the advantages of education resources, which is of practical significance.

Keywords

Science and Education Resources, Innovation and Development Advantages, Transformation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球科技、产业竞争日趋激烈，科技、产业创新不断加速的宏观背景下，国内各省(区)市也纷纷规划建设科技、产业创新发展，为更好地掌握未来产业发展和科技创新的制高点，形成科技发展的竞争优势，最终提升地区的综合竞争实力。本文以武汉市科教资源转化现状为研究基础，从直接原因、深层原因、根本原因三方面分析科教资源未充分转化为发展优势的原因，深度探讨出适应武汉科教资源优势转化为发展优势的路径，具有现实意义[1]。

2. 武汉市科教资源现状分析

2.1. 科教人力资源

科学技术人才是指现实的或者潜在的参加教学活动或者科学技术项目的人才，是一个国家在科技发展方面以及国家全民经济建设发展中的强劲力量。从高校人力资源来看，武汉市有着较为丰富的高校资源与深厚的人才发展优势[2]。根据教育部发布的数据，截至2021年，武汉市共有高校84所。其中，教育部负责7所顶尖大学，国家民族事务委员会主管1所高校，国家民委主管高校1所，湖北省及省教育厅主管的高校76所。截至2021年，武汉在校大学生高达128.83万人排名全国第三(见表1)，其中在校本专科生110.56万人，在校研究生18.27万人。

Table 1. The number of college students in major cities in 2021

表 1. 2021 年主要城市在校大学生数量排名

排名	城市	在校本专科生(万人)	在校研究生(万人)	合计(万人)
1	广州	141.26	14.57	155.83
2	郑州	127.4	5.76	133.16
3	武汉	110.56	18.27	128.83

Continued

4	成都	98.1	12.1	110.2
5	重庆	100.27	9.74	110.01
6	北京	59.6	41.3	100.9
7	西安	81.44	16.44	97.88
8	南京	75.71	16.1	91.81
9	长沙	72.68	8.35	81.03
10	上海	54.87	19.1	73.97
11	南昌	68.79	4.12	72.91
12	哈尔滨	64.47	7.84	72.31

从科研院士总数来看,目前在武汉工作的两院院士数量多达 81 位,这一科研院士的数量在全国位居前列。如图 1,武汉院士单位包含武汉大学、华中科技大学、中国地质大学、武汉理工大学等高校,及中国科学院精密测量科技创新研究所、水生生物研究所、中国船舶工业 701 研究所、中国农业科学院等。其中,华中科技大学现拥有中国科学院院士 7 位,工程院院士为 13 位;武汉大学现有的中国科学院院士为 13 位,工程院院士为 7 位。两所高校共有专任院士 40 位,接近武汉市的院士数量的一半。

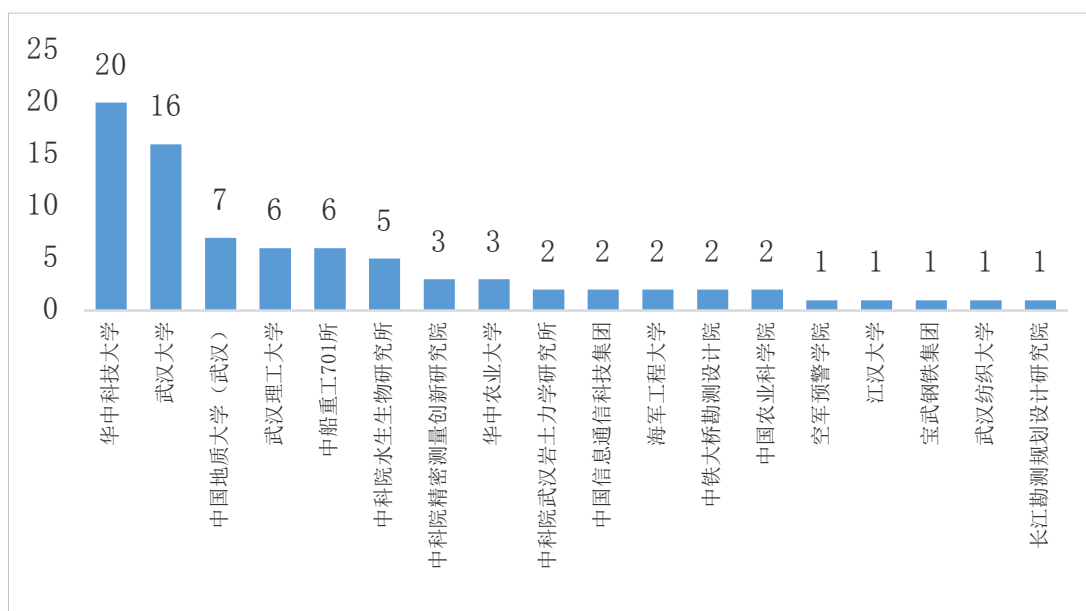


Figure 1. Distribution of academicians' work units

图 1. 院士工作单位分布

截至 2022 年初,武汉市委人才工作会议获悉,武汉市人力资源总人数达到 285.7 万人,其中所认证的高层次人才共计 9585 人,且连续五年期间实现了人才的净流入。武汉市在留住人才方面优先落实大学生零门槛落户的政策,组建武汉地人才群,推出创新人才推荐制度,这都有效地激发就业主体的活力[3]。

2.2. 科教财力资源

科教财力资源是指开展科技活动所需的经济费用,筹资源头一般为政府部门拨款、单位的自筹基金、

银行贷款和各种类型的捐助基金等。科学技术费用基金是科学技术财力资源的集中体现。从世界主要发达国家看,要让科学技术的进步真正成为经济社会发展建设的重要推动力量,R&D占GDP的比重应该保持在2%以上[4]。武汉市2022年GDP为18866.43亿元,人均GDP为138226.74元,GDP增长率4%,第一产业GDP比重2.5%,第二产业GDP比重35%,第三产业GDP比重62.5%。武汉市户籍人口1233万人。

Table 2. Comparative analysis table of R&D investment in Wuhan in 2020

表 2. 2020 年武汉市 R&D 经费投入比较分析表

指标名称	武汉市	太原市	合肥市	长沙市	郑州市	南昌市
R&D 经费(亿元)	548.05	91.1	353.48	340	276.7	111.77
投入强度(%)	3.51%	2.19%	3.52%	2.8%	2.31%	1.95%

从武汉市 R&D 经费投入数额来看(见表 2)。武汉市 R&D 经费支出从 2016 年的 227.11 亿元增长到 2020 年的 548.05 亿元,R&D 投入占 GDP 比重也从 2016 年的 1.91% 增长到 2020 年的 3.51% (见表 3)。

Table 3. R&D investment and its proportion in GDP in Wuhan in recent years

表 3. 近年来武汉市 R&D 投入及占 GDP 比重

指标名称	近年来武汉市 R&D 投入及占 GDP 比重				
	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
R&D 经费支出(亿元)	227.11	313.68	451.47	520.69	548.05
占 GDP 比重(%)	1.91%	2.34%	3.04%	3.21%	3.51%

2.3. 科教物力资源

科教物力资源是指直接用于科学技术活动的各种基础设施和研究机构,为发挥科技资源理想作用的重要条件。拥有先进的实验室、科研仪器设备和适宜的场所是进行科学研究和开发的必备条件。武汉市科研基础条件的建设处于全国先进水平,已形成具有较高科研实验能力的基础设施格局[5]。

从科研院所总体数量来看,武汉市科研基础条件的建设处于全国先进水平(见表 4)。武汉市有 101 个科技研究机构,28 个国家重点实验室,19 个国家级的工程技术研究中心,国家工程实验室为 3 个,国家级创新平台为 143 个。

Table 4. Number of various innovation units in Wuhan in 2020

表 4. 2020 年武汉市各类创新单元数量

各类创新单元	2020 年实际值
高新技术企业	6259
国家重点(工程)实验室(家)	31
国家工程(技术)研究中心(家)	24
国家企业技术中心(家)	38
工业技术研究院(家)	19
国家级孵化器(家)	41
国家级众创空间(家)	67

3. 武汉市科技成果及经济发展的现状

3.1. 武汉市科技成果的现状

武汉市的创新逐见成效，科技创新的发展能力也在不断地增强。2021年，武汉市的专利授权总量为86379件，同比增长数为46.6%，其中发明专利授权为18,553件，同比增长数为26.49%（见表5）。武汉市拥有国家知识产权示范企业达19家，国家贯标认证企业达803家。武汉全市拥有的地理标志商标达39件，已有35件地理标志一共52家许可使用人完成换标[6]。

Table 5. Original innovation output index of Wuhan in 2020

表 5. 2020年武汉市原创力产出指标

产出指标	产出值	较上一年增长率
每万人有效发明专利拥有量/件	51.87	/
发明专利申请量/件	34,635	4.32%
发明专利授权量/件	14,667	24.78%

近年来(2016~2020)武汉市专利申请量和授权量呈持续增长趋势(见图2)。专利申请量由2016年的44,826上升至2020年的93,950件，专利申请量和授权量较2016年均上升了2倍之多。

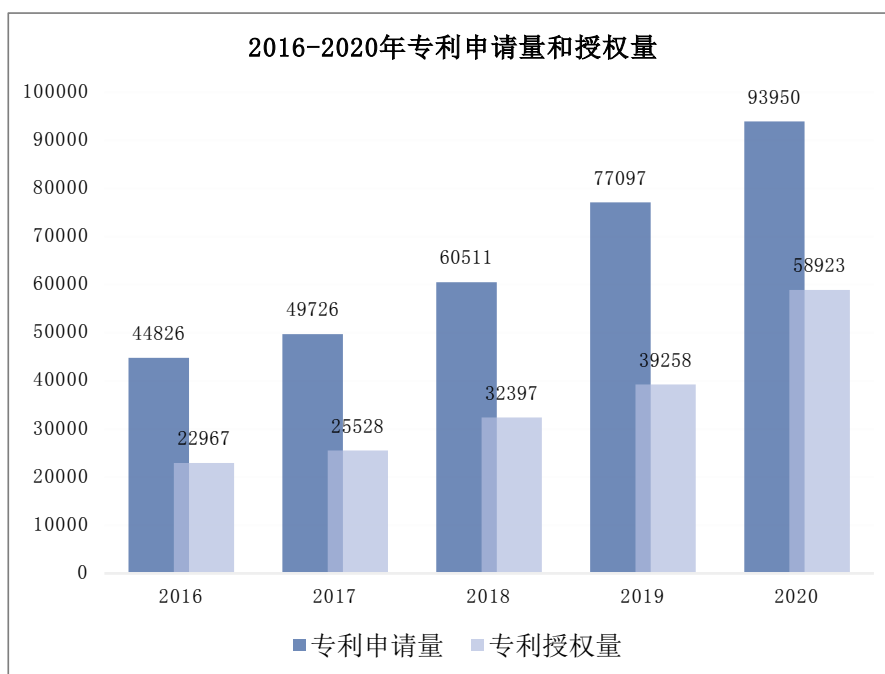


Figure 2. Number of patent applications and grants in Wuhan from 2016 to 2020

图 2. 2016~2020年武汉专利申请量和授权量

3.2. 武汉市经济与产业发展的现状

3.2.1. 武汉市经济发展现状

武汉是长江经济带的核心发展城市，经济发展质量高。武汉地处中国的中部，中心城区以长江、汉水为界，分为汉口(今硚口区、江岸区、江汉区)、汉阳(今汉阳区)和武昌(今青山区、武昌区、洪山区)共

3 个经济中心，武汉市是长江中游的特大城市，2016~2019 年，武汉 GDP 逐年增长，2019 年武汉 GDP 达到 16223.21 亿元。2020 年，武汉受疫情严重影响，GDP 为 15616.06 亿元，比上年下降 4.7%。2021 年，武汉 GDP 位列全国第九位，达到 17716.76 亿元，增长 12.2% (见图 3)。

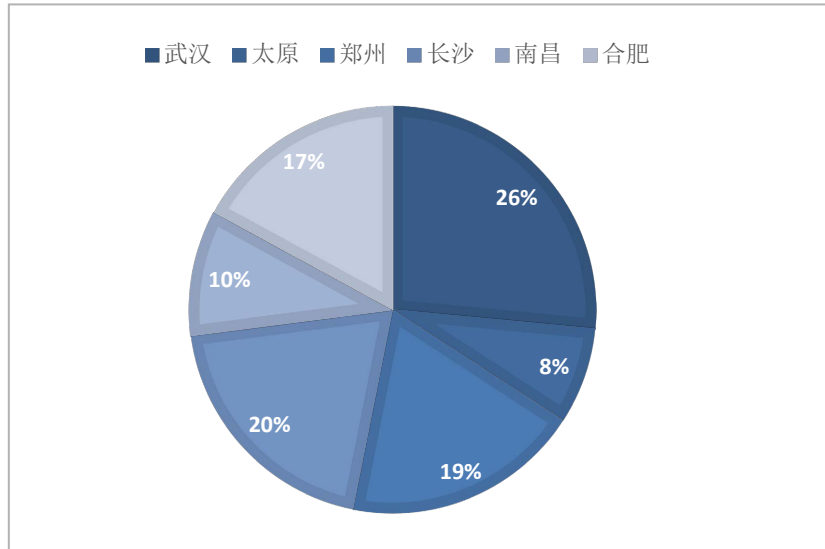


Figure 3. Comparison of the GDP ratio of Wuhan and central provincial capitals in 2021
图 3. 2021 年武汉与中部省会城市国民生产总值占比比较分析表

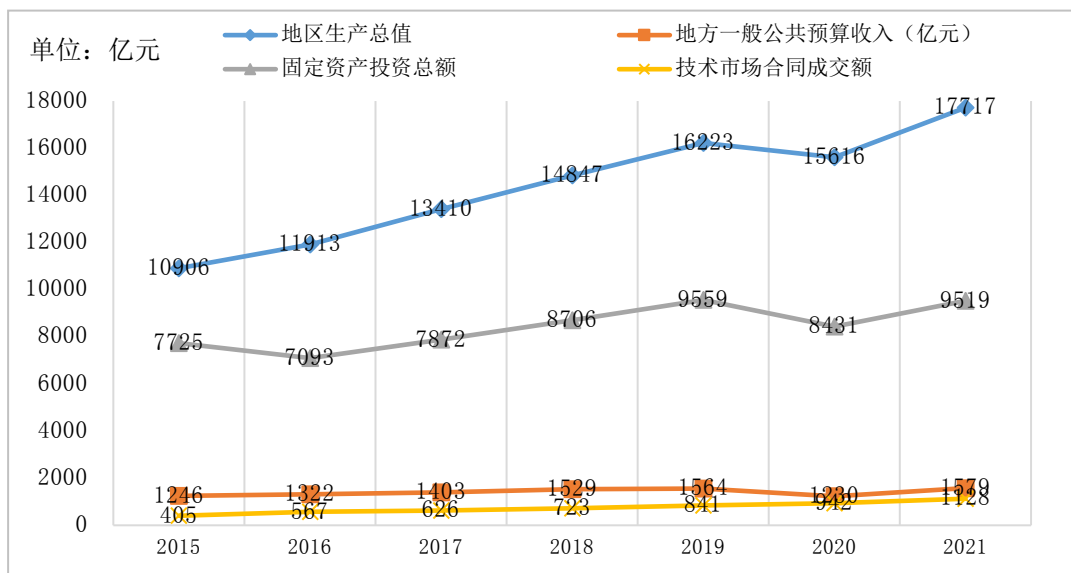


Figure 4. Trend chart of the economic development level in Wuhan City
图 4. 武汉市经济发展水平趋势图

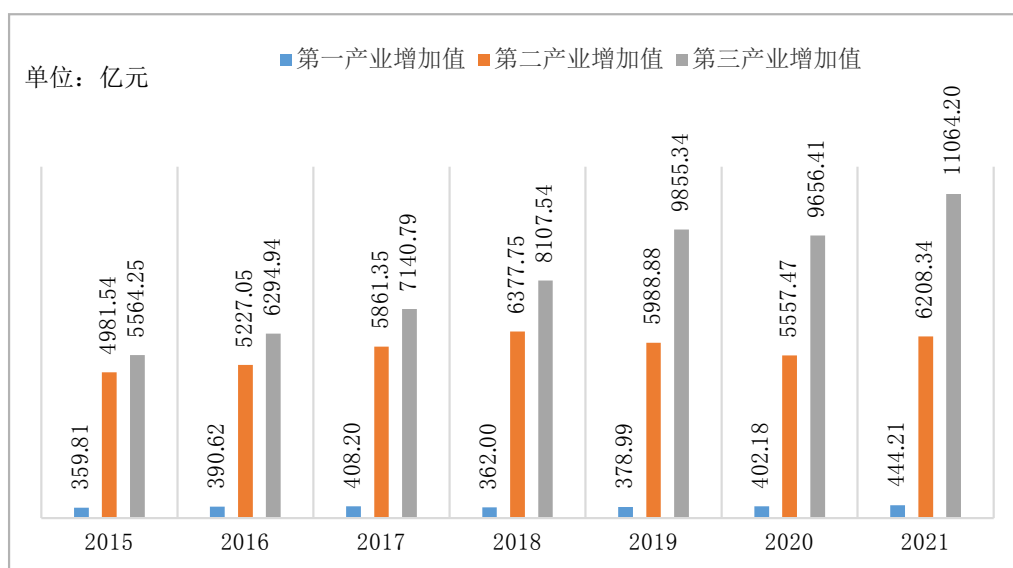
固定资产投资总额持续上升，技术市场合同成交额稳步上升，说明武汉市城市发展科技创新活力增强，经济发展具有较强的内生动力(见图 4)。以 2021 年武汉市 GDP 数值横向分析(见表 6)，在中部其他省会城市中，武汉市国民生产总值 17716.76 元，位列第一。以 2021 年武汉市 GDP 数值横向分析，在中部其他省会城市中，武汉市国民生产总值 17716.76 元，位列第一。

Table 6. Overall overview of Wuhan's economic development**表 6.** 武汉经济发展总体概况

指标	发展情况
生产总值	2021 年武汉 GDP 全国第九，增速高于全国增速及新一线城市 GDP 增速均值。
固定资产投资额	2021 年武汉固定资产投资额大幅回升，增速高于全国及新一线城市均值。
社会消费品零售总额	2021 年武汉社会消费品零售总额大幅上升，增速低于全国及新一线城市均值，但总额高于新一线城市均值。
货物出口额	2021 年武汉货物出口额远低于新一线城市均值，但增速较快。
税收收入	2021 年武汉税收收入略低于新一线城市均值。

3.2.2. 武汉市产业发展现状

从产业结构来看，武汉市产业结构呈现出“三、二、一”的结构特征。由图 5 可知，武汉市一二三产业整体呈现平稳上升趋势，第二产业发展平稳，第三产业比重逐步增大，各区 GDP 排名与第三产业产值排名高度吻合，新城区与中心城区并驾齐驱发展等。2021 年武汉市产业发展呈增长趋势，其中第一产业增加值 444.21 亿元，比上年增长 8.7%；第二产业增加值 6208.34 亿元，增长 12.1%；第三产业增加值 11064.21 亿元，增长 12.3%。总体分析得出，武汉市第三产业对国民生产总值的贡献度正在发挥越来越重要的作用，整体的产业结构呈现出“三、二、一”的发展特征。但是相比起北京、上海这类科教资源丰富的城市，武汉市的三次产业结构依然有优化的地方。未来新型产业带来的新兴服务业使得第三产业依然有较大发展空间。

**Figure 5.** Development trend of added value of industrial structure in Wuhan**图 5.** 武汉市产业结构增加值发展

4. 武汉市科教资源未转化为发展优势的原因

4.1. 科教与经济的地位的失衡

武汉市的科教人力资源以及综合科教实力紧跟北京、上海，在主要城市中排名第三(见表 7)，拥有科技研究院 101 个，高等院校 84 所，中科院院士 81 人，128.83 万大学生和人力资源总人数 285.7 万人。

武汉的东湖新技术开发区(武汉中国光谷)是中国仅次于北京中关村的第二大智能园区,且在五大领域居全国领先地位,被认定为国家级光电产业基地[7]。

科技创新的发展为我国建设现代化制造业和现代化服务业提供了强大的人才和技术层面的有力支撑。但是,武汉的科教资源优势并没有充分的发挥转化出来,即使科技成果较多,但由于缺乏完整有效的转化机制。从武汉市经济地位来看,武汉经济发展水平位居全国第二梯队城市前列,但与第一梯队城市差距很大,增长率也居于第二梯队城市后列(见表8)。以上数据均说明武汉市科教资源的优势并没能充分为经济增长带来转化效果。

Table 7. Overview of the comprehensive science and education strength of the top ten cities
表 7. 城市十强综合科教实力一览

序号	城市	两院院士数量	大学数量	211 院校数量	在校大学生数量(万人)	专利授权量(万件)
1	北京	100	93	26	100.9	16
2	上海	229	64	10	73.97	14
3	武汉	81	84	7	128.83	8.6
4	广州	21	83	4	155.83	16
5	南京	39	53	8	91.81	7.7
6	成都	29	65	4	110.2	6.6
7	杭州	36	40	1	58.5	9.3
8	重庆	32	69	2	110.01	5.6
9	苏州	70	26	1	27.51	14
10	深圳	0	14	0	15.9	22

Table 8. Top 10 cities in GDP in 2021
表 8. 2021 年 GDP 排名前十城市

城市	2021 年 GDP (亿)	同比增速	两年平均增速	所在省份及位次
上海	43,215	8.10%	4.80%	上海
北京	40,270	8.50%	4.70%	北京
深圳	30,665	6.70%	4.90%	广东 1
广州	28,232	8.10%	5.40%	广东 2
重庆	27,894	8.30%	6.10%	重庆
苏州	22,718	8.70%	6.00%	江苏 1
成都	19,917	8.60%	6.30%	四川 1
杭州	18,109	8.50%	6.20%	浙江 1
武汉	17,717	12.20%	3.30%	湖北 1
南京	16,355	7.50%	6.00%	江苏 2

中国信息产业部科技培训的开展,为企业建立先进制造企业的现代服务中心打下了扎实的人才和技术根基。但是,科教人才的资源优势在武汉还不能得到充分体现。武汉的科学技术很多,可是这些科学技术却不能转变为实际生产力[8]。同时因为缺少行之有效的相应转化体系,科学技术对经济社会发展的贡献还不达理想目标。

从目前武汉市的经济情况分析，虽然武汉市的综合经济能力一直处于全国第二梯队的首位，但与第一梯队城市的经济差异较大，增长速度也落后于第二梯队城市。

4.2. 科教机构人才与企业创新人才数目的失衡

武汉市人力资源总人数为 285.7 万人，但大部分集中在高校和科研机构。近年来，武汉通过“产业教授”进入高校等措施，助推通过与企业的联合行动来进行科技人才的培养、通过合作攻克科技的难关。但科研机构尤其是高校仍然存在一些障碍，产业人才引进的障碍。按照目前高校的人才引进的要求，人才引进的基本要求是硕士学位，一般要求是博士学位[9]。科技成果的转化不仅需要专业的研究人员，还有专家和管理人员，这也影响着科技创新的转化。

武汉市六成以上的专业技术人员在科研教育战线，两成多专业技术人员在卫生战线，只有 11%是工程技术人员，企业创新人才较为缺乏。绝大多数工业企业没有开展研发活动、没有设立技术开发机构、没有申请专利。武汉市科教机构人才远大于企业中的创新人才数量的这一现状，可能会造成科教机构中的研究人员过于专注专业研发，而对于实际情况了解较少，对于市场、企业需求不明确，从而造成研究成果转化比例低，对经济难以起到预期的助力作用。

4.3. “模糊”的创新主体

在技术创造活动中，企业并没有真正的成为科学技术资源的主体。在市场经济的条件下，企业应是科学技术创造项目的中心主体。当前，武汉的技术研究人才都主要聚集于科研单位和高校，未聚焦在技术一线[10]。以武汉市科技活动占比测算，科研机构、高等院校和大中型产业从事科技活动的比例为 2:4:4，大型科技活动中型产业仅占总量的 40%。根据专业人员所进行的数据分析，大中型机构的企业科学研究数量仅占全市的科研机构总数的 21.05%，全职机构的就业科技人员仅占科研人员总数的 30.58%。显然，这一条件和大市场环境下中小企业仍是科技活动重要载体的条件，是互相矛盾[11]。从以上情况可以看出，武汉市科技创新主体不明确，导致企业在科研创新中的实际转化较为薄弱。

4.4. “滞后”的技术扩散机制

技术扩散是一个从最初出售技术应用，经过推广和采用，直到最终因落后而被淘汰的过程。这不仅关乎技术的容易获取，而且关乎技术手段的发展。技术的使用发生在技术和技术的发展之后，是指在业务过程中支持技术发展的过程，而创新是指首次引入业务的新的创新。经济的快速发展得益于技术扩散的“引擎”驱动，要促使经济增长进入新的发展阶段，需要增强技术扩散机制对经济增长的驱动力作用[12]。政府在制度方面需制定相关激励制度使企业进一步加大 R&D 的投入水平，从而使技术扩散对经济发展的乘数效应发挥到最大水平。

4.5. 以利益驱动科技创新机制的缺乏

以利益为出发点对科研人员进行激励会使科研人员拥有更大的动力进行科学技术创新。以利益方面的激励，除奖金、工资、股权等方面的现实利益，还包括自由、声誉、专利、嘉奖、社会的声誉地位等非物质的一些利益。利益的激励机制是否分配合理，对科研人员的科技创新动力及成果转化会产生较大的影响[13]。

从武汉市的整体情况看来，尽管相继颁布了一系列的知识产权资本化的有关法规及政策，但在现实的实行操作中是缺少相关实施的细则和详细的方案，这就会致使许多成果转化过程中的矛盾得不到及时有效的解决[14]。

5. 武汉市科教资源优势转化为发展优势的路径

5.1. 协同发展，充分发掘科教潜力

科教资源所相关的有高校、创新平台、科研院所等。如果要充分地挖掘科教资源的潜力，是需要不断地与政府、企业、科研机构等单位开展合作，系统地发挥协同作用[15]。运用科教汇聚创新，营造招商引资平台。在凝结学术和教育资源的同时，将投资的力量与创新相结合。通过进一步积累科教资源，营造出良性的人力资源发展环境，并建立和健全政府对高素质人才的奖励政策，包括完善人才评估激励机制、推进分配体制变革、营造更宽松的人力资源发展环境等，使之为经济发展作出贡献的人力资源发挥更大潜力，从而达到人才集聚和科技创新的效果[16]。

5.2. 贯彻以人为本的宗旨，实施高效的人才政策

首先要树立人才乃第一资源的思想，建立健全人才晋升政策。要做好更高水平的人才队伍建设，充分地发挥人才制度的作用，提高人才培养的整体效益。

在武汉城市的城镇地区，应以教育、职业培训和适用于先进技术推广活动为中心，以全方位的提升农业劳动者文化科技素养，使科学技术教育和农村发展相结合。用科学技术促进农村工业化和城镇化发展，使科学技术带头人和服务农村的科技人才脱贫致富。城镇企业方面，应大力加强职业文化教育与培训工作，对城镇企业新上岗员工采取初次培训和再上岗制度。

5.3. 确定企业的主导地位

在市场经济体制下，企业是制造产品、提供服务、创造就业、创造社会财富、促进经济发展的中坚力量；他们也是科技创新和科技成果转化的主体，是科技经济建设的中坚力量，和企业自主创新的主导地位。借助高等院校来提供技术创新的平台，为中小企业创造顺畅渠道，再利用网络平台帮助中小企业与大专院校的协同攻关队伍。搭建、承载并进行以市场为导向的协作攻关，从而破解中小企业在发展过程中所面临的技术问题，从而切实地让中小企业成为研究资金投入与技术创新结果运用的对象主体。使其更好地应对核心技术“卡脖子”，提升企业自主创新能力。在生命科学、计算机、量子科学、未来互联网等方面的重点领域，已攻克了若干关键前沿技术。深化高校科技成果对接工程，完善武汉技术交易市场功能，建设华中地区高校国家技术转移中心。

5.4. 形成完善的社会技术中介服务体系

武汉的技术中介机构应以 1+8 都市圈为辐射范围，整合并引进优秀的生产力促进中心和创业孵化机的成功经验，大力发展高端技术的市场营销、信息咨询、贸易服务以及技术知识产权的流转。无形技术调解中心围绕知识产权和技术投资评审服务领域，强化服务体系建设和标准化管理。结合科研院所深化改革，引导一些综合性科研院所转变为以经营与管理为基础的科技中介服务单位，或以科技为基础的技术咨询服务单位，为农村民营和社会中小企业开展科技转移、科技咨询服务和技术培训等业务，并引导有实力的科技人员成立各种科技中介服务组织，为增强农村中小企业的科技创新提供。

5.5. 完善科研创新和资源配置的监督体制

进一步完善政府所得税和综合财政政策、财政政策以及专利保障政策，进一步鼓励中小企业创新，增加政府财政研究投资，进一步增加政府武汉市研究投资占 GDP 的比例。要进一步健全政府人才购买政策和关税优惠政策，进一步鼓励企业创新，健全政府风险投资激励机制，为政府风险投资创造合理退出渠道。要完善相关的企业扶持政策措施，出台扶持中小企业成长的信用金融服务措施，研究中小企业信

用组织的方式和私人银行。继续健全鼓励措施，利用知识产权引导科研创业，同时加强知识产权保护。

参考文献

- [1] 徐捷. 新形势下武汉人才战略创新研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北省社会科学院, 2018.
- [2] 陈超. 促进科教资源优势转化为经济社会发展优势——新修订的《湖北省科学技术进步条例》解读[J]. 楚天主人, 2010(2): 35-37.
- [3] 耿云明. 科教资源优势维度下的城市发展对策研究——以武汉市为例[C]//2018 中国城市规划年会. 共享与品质——2018 中国城市规划年会论文集(16 区域规划与城市经济). 北京: 中国建筑工业出版社, 2018: 271-281.
- [4] 刘晓明. 荆州市科教资源与经济发展现状分析及对策[J]. 行政事业资产与财务, 2021(4): 31-32.
- [5] 路明兰. 湖北省科技资源要素与结构的研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2005.
- [6] 丁文珺, 伍玥. 创新驱动武汉经济高质量发展的重点领域与关键环节[J]. 决策与信息, 2020(3): 71-80.
- [7] 王成斌. 突破科教资源转化为新兴产业的“卡子门”[J]. 中国高等教育, 2019(2): 17-18.
- [8] 刘华才, 沈季伟, 郑丹凤, 黎宇宁. 湖北科教资源潜能释放不够的原因探析及对策[J]. 武汉科技大学学报(社会科学版), 2012, 14(4): 349-354.
- [9] 生沛澍. 企业创新、地区科教资源与价值创造[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京大学, 2017.
- [10] 吴莹. 南京鼓楼区科教资源整合利用研究[J]. 四川建筑, 2011, 31(6): 4-7.
- [11] 梁玉栋, 金照星. 把科教资源转化为创新优势[J]. 国际人才交流, 2021(5): 42-43.
- [12] 曹青芳. 区域科教优势向经济社会发展优势转化的内在机制分析[D]: [硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2013. <https://doi.org/10.7666/d.Y2437372>
- [13] 顾晓炎. 武汉产业链现代化水平提升路径研究[J]. 长江论坛, 2022(1): 31-37.
- [14] 郑江淮, 徐锋, 陈群, 戴一鑫. 科教城市从人才资源优势到产业创新优势: 转化条件、主要障碍与突破路径——以南京为例[J]. 中共南京市委党校学报, 2020(3): 54-61.
- [15] 朱莹. 科教资源优势转化为产业竞争优势的路径研究——以南京市为例[D]: [硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2012. <https://doi.org/10.7666/d.Y2188182>
- [16] 马哲军. 提高武汉城市圈科教资源与经济发展耦合度的路径探讨[J]. 长江论坛, 2008(6): 26-34.