

淄博市科技资源建设的SWOT分析

王攀^{1,3} 车轶^{1,3} 巩飞² 于晓敏³

(1. 山东理工大学, 山东淄博 255000; 2. 青岛大学国际商学院, 山东青岛 266000; 3. 淄博市科学技术情报研究所, 山东淄博 255000)

摘要: 科技资源建设是促进科技进步, 提升区域经济发展的重要手段。运用SWOT分析原理, 结合淄博市科技资源实际建设情况, 从内部优势、劣势, 外部机遇、威胁4个方面对淄博市科技资源建设整合现状进行了分析, 建立了SWOT分析矩阵模型, 找出合理的实施战略, 并提出建立科学合理的科技资源管理体制, 大力加强公共服务平台建设, 创新产学研合作机制等相应策略, 以期对淄博市的科技资源建设整合工作带来一定的参考与借鉴意义。

关键词: 科技资源; SWOT分析; 策略研究; 矩阵模型; 淄博市

中图分类号: F124.3

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2014.03.016

SWOT Analysis of Science and Technology Resource Construction in Zibo City

Wang Pan, Che Yi, Gong Fei, Yu Xiaomin

(1. Shandong university of technology, Zibo 255000; 2. Qingdao University International Business School, Qingdao 266000; 3. The Institute of Scientific and Technical Information of Zibo, Zibo 255000)

Abstract: Technology resources construction is an important way to promote technological progress and enhance regional economic development this text use SWOT analysis principles, combined with the actual technology resources constructing of Zibo city, from the inside strengths, weaknesses, external opportunities and threats four aspects to analysis the technology resources construction integration situation in Zibo City, established a SWOT analysis matrix model, find out the reasonable implementation strategy, and proposed the establishment of scientific and reasonable technology resources management system, strengthen the construction of public service platform, innovative industry-university-research cooperation mechanisms and other relevant policies, in order to bring some reference to the technology resources constructing integration work of Zibo city.

Key word: science and technology resources, SWOT analysis, strategy research, matrix model, Zibo city

淄博市作为山东省及国内重要的工业城市, 是全国工业经济过万亿的16个城市之一, 我国首批科技兴市试点市和国家级星火技术密集区, 拥有百余家省级以上企业技术中心、工程技术研究

中心、院士工作站等研发机构。2012年全市公共财政预算收入236.28亿元, 境内财政总收入完成518亿元, 其中境内税收收入完成441亿元。地方财政收入中, 税收收入完成162.11亿元, 比上

作者简介: 王攀* (1981-), 男, 淄博市科学技术情报研究所助理研究员, 研究方向: 计算机情报检索与管理。车轶 (1985-), 女, 淄博市科学技术研究所助理研究员, 研究方向: 计算机信息检索。巩飞 (1984-), 男, 青岛大学国际商学院助理研究员, 研究方向: 科技管理。于晓敏 (1980-), 女, 淄博市科学技术情报研究所助理研究员, 研究方向: 情报研究与科技咨询。

收稿日期: 2013年12月13日。

年增长17.98%；非税收入完成74.17亿元，比上年增长12.07%^[1]。具备了一定的科研创新能力和科技资源建设投入能力。随着淄博市经济转型、产业结构调整的步伐加快，其科技资源在建设、整合、利用方面仍存在着较大的提升空间，因此，加快淄博市科技资源的统筹建设、整合与利用，对于促进淄博市产业结构调整，加快实施创新驱动战略，提升经济发展原动力有至关重要的作用。本文则对淄博市科技资源现状进行SWOT（内部优势、劣势，外部机遇和威胁）分析，提出了加快科技资源建设整合的策略。

1 SWOT分析

1.1 优势分析(s)

S₁: 科技人力资源进一步增强

2012年全市科技活动人员为3.99万人，与2011年的3.81万人相比增长4.93%，比2010年的3.36万人增长18.75%，其中：R&D人员合计3.12万人，比2011年2.82万人增长10.63%，比2010年2.51万人增长24.30%，增幅比2011年科技活动人员高出5.7个百分点；R&D人员中大学本科及以上学历人员1.66万人，比2011年增长11.4%，增幅比科技活动人员高出6.47个百分点。目前，全市拥有突出贡献的国家级中青年专家2人，省级中青年专家28人，享受国务院政府特殊津贴专家144人，新世纪百千万人才工程国家级人选4人；院士工作站进站院士增加10人，达44人^[2]。以上数据充分显示了全市科技活动人员整体素质有了较大幅度的提高，科技人力资源得到进一步增强。

S₂: 科技经费投入逐年加大

(1) 研究与实验发展(R&D)经费投入。淄博市研究与实验发展(R&D)经费投入呈逐年增长的态势，2012年全市R&D经费投入74.42万元，居全省第5位，其中，规模以上工业企业R&D经费投入69.17万元，居全省第4位，分别比上年增长了17.22%和14.79%；规模以上工业企业R&D经费占全市R&D经费的比重由2010年的92.55%增长到2012年的92.94%，提高了0.37

个百分点，企业科技投入主体地位得到进一步提升(图1、图2)。

(2) 市财政科技经费投入。近3年，在淄博市财政收入不断稳定增长的情况下，科技经费投入力度也在不断加大，全年科技经费投入稳定在全市财政支出的3%左右，逐步建立了稳定的市财政科技经费投入机制。2010年全市财政科技经费投入1.57亿元，占全市财政支出的3.17%；2011年市科技经费投入近2亿元，占全市财政支出的3.28%；2012年投入科技经费1.333亿元，占全市财政支出的2.87%。

S₃: 科研基础设施建设不断加强

(1) 科研创新平台进一步强化。一是重点实验室建设。目前，全省共有86家省企业重点实验室获批组建，淄博市有8家实验室位列其中(另建有2家省重点实验室)，占已批准建设数量的1/10，总量居全省17地市第五位。二是山东省院士工作站建设。截止到目前，全省已建设256个院士工作站，淄博市建设有54家，总量居全省第一位。共引进院士44位，其中，中国科学院院士6位，中国工程院院士38位，吸引院士工作团队417人参与企业技术创新与产品研发。院士工作站已经成为淄博区域创新体系建设的重要组成部分。三是工程技术研究中心建设。淄博市共拥有国家级工程技术研究中心1家，省级工程技术研究中心132家，省级以上工程技术研究中心数量位居全省第一。自2006年起，启动市级工程中心建设工作以来，共批准组建市级工程技术研究中心302家。

(2) 科技基地园区建设进一步加强。淄博目前共建有5个国家级特色产业基地、一个省级自主创新示范园区，分别是淄博国家新材料高新技术产业基地、国家火炬计划淄博博山泵类产业基地、国家火炬计划生物医药特色产业基地、国家火炬计划功能玻璃特色产业基地、国家火炬计划先进陶瓷特色产业基地以及淄博高新区新能源汽车电机自主创新示范园区。通过特色产业基地的建设，提高了企业之间的聚合程度和集聚效应，带动基地内企业快速发展，到目前为止，基地内企业累积建设国家级工程技术研究中心3家、国家

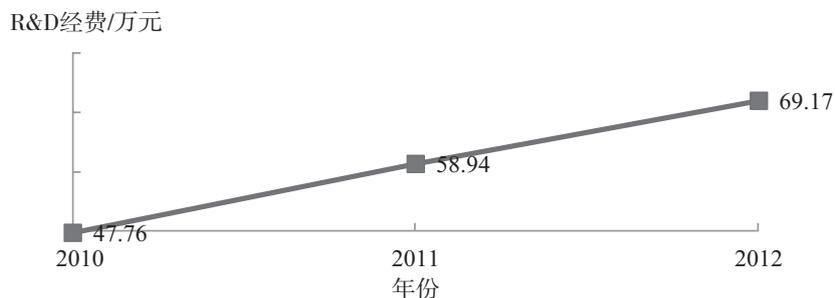


图1 近3年淄博市企业R&D经费投入情况

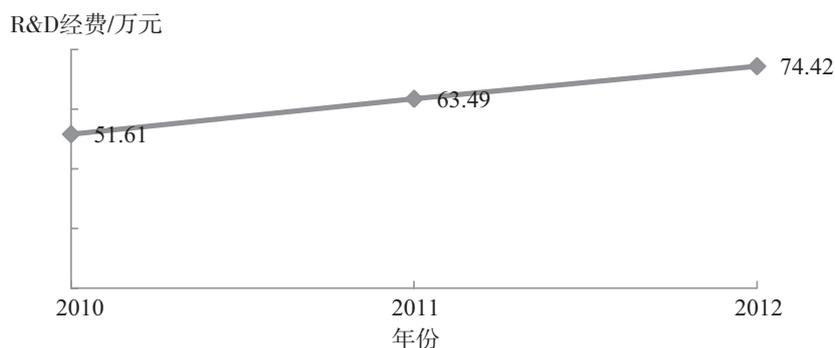


图2 近3年淄博市R&D经费投入情况

地方联合工程研究中心2家、省企业重点实验室2家、省级工程技术研究中心和省级企业技术中心77家、省院士工作站29家、省级产业技术创新战略联盟5家、市级工程技术研究中心和市级企业技术中心160家、市级产业技术创新战略联盟5家、企业博士后工作站17家、产业技术检测检验平台3家，实现工业总产值2163.91亿元。

S₄: 科技成果产出及高新技术企业产值快速增长

(1) 科技成果。2010年至2012年全市科技成果总量显著增长。2012年，全市共取得科技成果207项，比2010年增长4.55%，其中增长最快的为工业领域与医疗卫生领域，分别比2010年增长3.13%和27.45%；2012年国际领域先进水平与国内领先水平成果数量分别占总数的29.47%与70.53%，其中，国际领域先进水平的成果数比2010年高出7.25个百分点(图3)。

(2) 知识产权。2012年，全市专利申请达到1万多件，比2010年增长42.03%，其中，发明专利申请2253件，比2010年增长53.68%，占全年

专利申请总量的22.26%。专利授权总量为4401件，比2010年增长26.18%。其中，发明专利授权541件，比2010年增长92.53%，占专利授权总量的12.29%。由此看出，知识产权创造及应用能力显著提高(表1)。

(3) 高新技术产业产值。2012年，全市规模以上高新技术产业实现产值2983.83亿元，同比增长21.31%，占规模以上工业总产值的比重达到28.33%，同比提高1.23个百分点，产值和占比分别位居全省第四位和第七位，全市高新技术产业继续保持较为平稳的发展势头(表2)。

1.2 劣势分析(W)

W₁: 科技创新资源相对匮乏，内在动力不足
一是高校、科研院所比较少，缺乏高层次人才，特别是科技领军人物。淄博目前拥有普通高校(包括职业院校)8所。其中，大多建设为职业院校，本科招生院校1所，建设总数占山东地区普通高校数量的5.8%。相比济南、青岛等省内先进城市，高校数量及科技成果产出数量明显偏少且层次较低。二是企业自主创新能力不强，产业

结构偏重、产业层次偏低，大多数企业处于竞争弱势地位。近年来，虽然淄博市由企业组建的院士工作站、工程技术研究中心、企业技术中心等科研平台数量有所突破，但拥有高科技、高附加值产品，处于行业领军地位的龙头企业仍然较少。

W₂: 基础研究和应用研究投入没有明显改善
企业投入的科研资金主要用于新技术研发、技术升级改造、技术引进与转化，财政科技资金绝大部分投入到产业化开发领域中，全市基础研究和应用研究活动投入明显不足。2012年，淄博市基础研究和应用研究方面的人员投入所占比重为6.3%，尚没有明显改善。基础研究和应用研

究能够解决知识的产生和全社会公用关键技术问题，是科学技术进步的动力和源泉，但因投入周期长、成功的风险性大和没有直接经济效益，发展受到影响^[3]。

W₃: 产学研合作不够深入，创新体系不完善
企业与高校、科研院所之间的合作仍然比较肤浅，结合度不够深入，大多数企业仍然停留在纯粹的“技术合作”这一单一模式上，政府、企业、高校及科研院所各大主体之间也没有形成良好的互动和协同创新机制，没有与高校、科研院所捆绑在一起共同开展技术研发、成果转化、技术服务、相关科研项目的承担、人才培养培训、

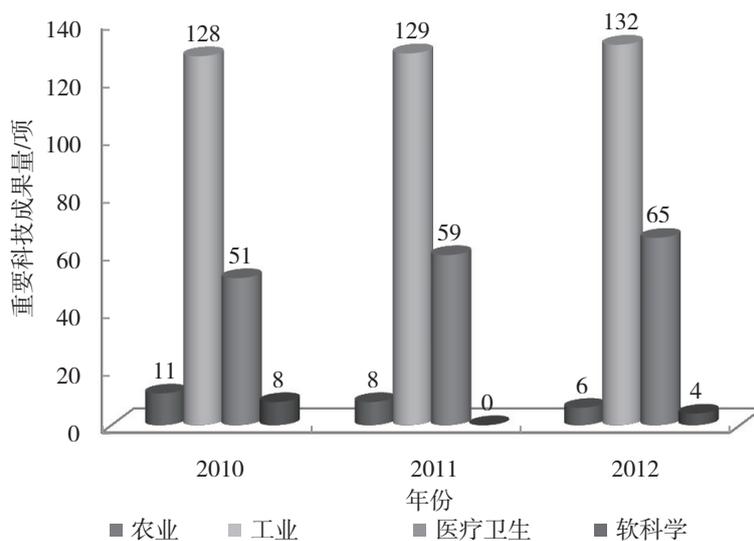


图3 2010—2012年重要科技成果情况一览表

表1 全市知识产权情况汇总表

年份	专利申请/件				专利授权/件			
	专刊申请总数	发明专利	实用新型	外观专利	专利授权总数	发明专利	实用新型	外观专利
2010	7125	1466	1963	3696	3488	281	1663	1544
2011	9836	2087	3613	4136	3822	437	2401	984
2012	10120	2253	3932	3935	4401	541	3273	587

表2 高新技术产业产值情况汇总表

年份	高新技术产业产值/亿元	同比增长/%	占规模以上工业总产值比重/%
2010	3024.48	36.41	38.18
2011	2544.90	27.03	26.60
2012	2983.83	21.31	28.33
合计	8553.21		

企业运营、研究生基地建设等全方位的合作。另外，信息交流与获取渠道建设仍然不足。一般而言，在技术本身及其相关信息方面，高校和科研机构比企业具有优势，而在技术的市场前景、企业的管理水平、技术的实践应用等信息方面，企业比高校更具优势。由于各自立场及信息交流、沟通渠道不健全，导致信息资源的交流共享上存在着不对称的现象^[4-5]。

1.3 机遇分析(O)

O₁: 环境机会

近年来，从国家到地方都为加快实施《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》，陆续出台了旨在增强自主创新能力、加快创新型科技人才队伍建设、重大科技创新平台建设以及科技金融相配套的一系列政策措施。淄博市先后实施“6535”工程、“151”产学研合作推进计划，建设6大特色产业创新园、5个产业示范基地，优化完善服务、政策、人才、生态和社会5大创新创业环境，在淄博高新技术产业开发区与国内外100所高等院校和重点研发机构建立以项目为载体的产学研合作关系^[6]，把淄博市科技资源的整合建设提高到了一个新的高度。

O₂: 信息技术迅猛发展

21世纪是信息时代，突飞猛进的计算机技术使得国家以及地方在科技资源建设、整合时摆脱了过去单纯“物理”层面上的配置，跨入了“物理+逻辑”层面的整合配置时代。通过建设基于网络的科技资源整合系统，汇集高校院所、军工单位、科技企业、服务机构在人才、设备、技术、成果、资金等方面的科技资源，为提高区域自主创新能力、加快产学研合作、成果转化、推动产业结构调整构建“可利用”的平台和方法，从而让“一批人才”“一批高校院所”“一批先进的设备和仪器”高速、超常运转，服务地方中小企业，形成产业链、产业群^[7]。

O₃: 科技资源利用率逐步提高

政府引导下的科技资源建设、整合其服务主体主要是广大中小企业，随着自主创新能力在企业的发展过程中逐步上升到战略层面，企业对科

技资源的需求越来越迫切，越来越多的企业开始申请高新技术企业，承建工程中心、院士工作站，积极参与到技术创新联盟、行业联盟建设以及技术转移、大型仪器、科技资源文献、高科技人才、科技金融等各类创新平台建设过程中，逐步形成了“政府引导+企业参与”的资源建设模式，通过引进“共建+共享”服务机制，逐步提高科技资源利用率。

1.4 威胁分析(T)

T₁: 国内经济压力加大带来的挑战

随着国际金融危机的持续，国内经济建设环境越来越恶劣，由于淄博市的多数企业自主创新能力不强，产业结构偏重、产业层次偏低，产品核心竞争力不强，因此企业生存压力越来越大，给地方税收带来了困难，也造成淄博市科技财政支出受到影响，同时，由于企业经营状况不佳，企业科技活动以及R&D投入也受到了影响，给淄博市的科技资源建设整合带来了前所未有的压力。

T₂: 各地区对科技资源争夺加剧

科学技术的迅猛发展离不开对科技信息资源、科技财力资源、科技物力资源以及科技人力资源的大力建设与配置整合。自入世以来，随着市场竞争逐步加剧，地方大力实施创新驱动发展战略，加快产业结构调整，增强企业自主创新能力，针对科技资源各创新要素的争夺越来越激烈，为此，各地区之间均出台了针对地方科技建设的一系列举措，包括大力增加科技投入，实施优厚政策积极引进、培养高端科技人才，重视科技研发、创新平台建设等。

T₃: 产业结构特点导致经济发展后劲不足

淄博市是一个典型的资源型工业城市，其产业结构呈现以下特点：第一产业基础地位不强，结构不合理；第二产业所占比重重大，偏向重工业发展；第三产业有所发展，不能满足城市经济发展的需要^[8]。近年来，虽然淄博市政府大力实施工业转型、产业结构调整，但淄博市资源型城市产业结构的特性仍然存在，仍然是当地经济发展的最大阻碍。

2 模型构建

根据上述SWOT分析,构建SWOT分析矩阵(表3)。按照SWOT分析原理,分别提出SO策略、WO策略、ST策略、WT策略。SO策略属于增长型战略,要最大限度地发挥利用。因此,一要建设合理的科技资源管理机制,促进资源有效利用;二要充分发挥先进信息技术优势,强化科技资源要素的整合利用;三要加快科技成果本地转化。WO策略属于扭转型战略,要利用机会,回避弱点。因此,一要增加科技投入,形成稳定的科技投入增长机制;二要充分发挥网络优势,利用全国先进资源服务本地;三要进一步加强产学研联盟建设。ST策略属于多元化战略,要利用优势,减低威胁。因此,要建立有效的人才引进机制与创新激励机制,加快实施企业创新战略,提升经济发展原动力。WT策略属于防御性战略,要消除不利与威胁。因此,要强化政策倾斜扶持力度,加强本地科技资源合理配置利用。

3 策略探讨

根据淄博实际情况,结合以上分析,淄博市应该发挥优势,充分抓住机遇,加快资源的整合、利用,推动由工业大市向工业强市的转变。

(1)建立科学合理的科技资源管理体制,促进资源有效利用。一是加强本地科技资源有效管理。通过出台一系列地方政策、规章制度对科技人力资源、科技物力资源、科技财力资源和科技信息资源四要素进行规范和界定,强化政府在各类科技资源优化配置中的引导和推动作用,统筹协调本地科技资源的均衡发展,提高使用效率。二是建立有效的人才引进机制与创新激励机制。在加强本地人才培养的同时研究制定区域外人才的引进、培养、管理等一系列政策体系,加强对高科技人才、海归人才尤其是行业领军人才的引进,把招商与引人有机结合起来,大力实施“科技强市”“人才强市”战略,不断优化人才结构,同时建设良好的创业环境,鼓励广大人才来我市创业投资;建立以政府为导向、企业奖励与社会奖励为主体的人才奖励机制,鼓励和调动人才的创造积极性,对在技术发明、成果创新方面有突出贡献的给予重奖,同时建立合理的人才引进保障机制,让人才在精神和物质上都得到满足。三是加大科技投入,逐步形成稳定的增长机制。财政资金投入是科技资源建设与配置的物质基础和保障,对全社会的科技资源配置整合具有导向作用,政府应进一步调整财政支出政策,在现有科技经费投入基础上,加大对R&D研发、科技活

表3 SWOT分析矩阵

	优势(S)	劣势(W)
	S ₁ : 科技人力资源进一步增强 S ₂ : 科技经费投入逐年加大 S ₃ : 科研基础设施建设不断加强 S ₄ : 科技成果产出及高新技术企业产值快速增长	W ₁ : 科技创新资源相对匮乏 W ₂ : 基础研究和应用研究投入没有明显改善 W ₃ : 产学研合作不够深入,创新体系不够完善
机会(O) O ₁ : 政策环境机会 O ₂ : 信息技术迅猛发展 O ₃ : 科技资源利用率逐步提高	SO策略 1. 建设合理的科技资源管理机制 2. 充分利用信息技术,强化资源整合力度 3. 加强科技成果本地转化	WO策略 1. 加强经费投入,形成稳定的科技投入增长机制 2. 充分发挥网络优势,利用全国科技资源 3. 加强产学研联盟建设
威胁(T) T ₁ : 经济压力加大带来的挑战 T ₂ : 对科技资源争夺加剧 T ₃ : 产业结构特点导致经济发展后劲不足	ST策略 1. 建立有效的人才引进机制与创新激励机制 2. 加快实施企业自主创新战略	WT策略 1. 强化政策倾斜扶持力度 2. 加强本地科技资源合理配置利用

动的财政倾斜，努力保障经费支出的稳定增长。同时广辟途径，拓宽科技投入资金的筹资渠道，逐步引导社会资金投入，实现资金来源多元化。四是加快科技成果向本地转化。积极破除影响科技成果转化的体制机制障碍，强化企业在科技成果转移转化中的主体地位，深入做好企业与高校、科研院所的“桥梁”角色，提高政府服务意识，推动先进成果、技术在淄博落地生根，增强区域自主创新能力，努力促进我市的产业结构调整和经济转型升级。

(2)持续加强科技创新公共服务平台建设力度，强化服务能力。突出抓好“一基地”“一中心”建设（即开放式创新中试基地、齐鲁股权托管交易中心），畅通创新市场与资本市场有效对接的渠道，为科技成果快速产业化和创新型企业快速成长提供最适宜的体制机制和资本土壤。一方面，结合淄博行业特色，从淄博市最具有比较优势的新材料等产业入手，依托高新区现有基础，瞄准高分子新材料、先进陶瓷材料、新能源、新环保、新医药等优势领域，加快规划建设国内一流、国际有一定影响力的国际性科技创新服务平台和开放式中试基地，加快对淄博官方国际科技合作渠道、民间合作组织的有效整合，迅速搭建起“国际—全国—淄博”三级体系的创新资源流动渠道，越过初始研发阶段，直接把国内外相对成熟的成果拿到淄博来中试，实现就地产业化。另一方面，把齐鲁股权托管交易中心这个重大资本创新平台培育好、建设好，使大批中试成功的产业化项目、创新成长型企业，通过股权中心挂牌交易，融的产业化初期最宝贵的资金，还可以转到主板市场实现二次融资。通过科技成果转化平台创新和商业模式创新，把一批优秀科技成果引进来，把一批创新型企业扶起来，真正使“一基地”“一中心”成为带动全市高新技术产业发展的“发动机”、“加速器”。

(3)进一步加强产学研联盟建设，创新产学研合作模式。产学研联盟是由行业龙头企业、国内优势高校、科研院所以及中介机构通过政府的宏观引导，围绕特定的产业、行业，以攻克

行业共性关键性技术问题，实现产业优化升级为目标组建的新型创新合作组织，是我国科技创新体系的重要组成部分^[9]。加强产学研联盟建设，一是要积极联合政府、广大企业、高校以及科研院所、金融机构组建政产学研五位一体的合作联盟，形成科学研究—研发中心—企业孵化器—高新技术企业—产业园区协调发展、无缝衔接的“产学研”模式。二是充分利用特色产业园区入住企业行业相近的特点，采取科技成果集中发布与“一对一”对接相结合的服务模式，组织召开针对各个行业的项目发布会、洽谈会。三是采取“进与出”相结合的方式，有针对性地邀请有关院校、院所专家携带先进的研发技术、科技成果与对应领域或行业的企业进行项目接洽。或者，带领企业深入高校、院所项目实验基地实地验证、考察项目，与成果拥有方面对面洽谈、交流，充分搭建起企业与高校、科研院所之间的桥梁，提高科技项目转化的成功率。

(4)大力实施创新驱动发展战略、提升区域发展原动力。提高淄博市的自主创新能力，关键要大胆革除阻碍科技生产力发展的体制机制性障碍，通过深化改革增活力、强动力。积极探索创新驱动的有效途径，集聚实施创新驱动的各方面力量，破解阻碍创新驱动的各种难题，为实施创新驱动战略提供有效支撑^[10]。一是加快构建富有活力的技术创新体系，突出企业创新主体地位。将科技与经济、金融紧密结合，加快建设以企业为研发主体、市场为导向的产学研结合模式，逐步完善企业创新激励政策措施，支持和鼓励一批企业大力建设技术研发中心、院士工作站、技术联盟等研发基地，同时，以“创新发展500强”企业为重点，加快培育壮大创新型企业群体。组织举办“创新大讲堂”，邀请国内外一流专家学者以及行业领军人物来淄授课，让广大企业家跟踪了解产业发展、技术创新的最新动态和走向，开阔视野、拓宽思路，努力实现由要求企业创新向企业自主创新的转变，切实增强企业创新能力。二是积极发展特色园区建设，形成特色产业集群发展。针对淄博市的主导产业和特色产业进

行创新和研发,对高新技术成果进行转化,加快传统产业技术升级,提升产业比较优势,加速扩大氯碱离子膜、高效无毒脱销催化剂、非对称大动力电容电池等一批革命性成果的产业化应用规模,加快打造新材料、精细化工、汽车及机电装备、新能源与节能环保装备、电子信息等千亿级产业集群,同时大力发展产业链经济,拉长产业链条,深入推进石化、机电、陶瓷等主导产业向产业链、价值链的高端快速提升,在不增加或较少增加资源消耗和排放的情况下,大幅度提高产业的附加值和核心竞争力,形成独具特色的高新技术产业集群和产业研发高地,加快实现淄博产业发展由资源依赖型到创新驱动型的转变。

4 结语

通过对淄博市科技资源建设的SWOT分析,可以发现淄博市科技资源建设的机遇与威胁、优势与劣势并存。目前,淄博市科技资源建设的关键在于坚持发挥自身优势,抓住外部机遇,以“政府引导,社会参与”为原则,着力推动由工

业大市向工业强市的转变。

参考文献

- [1] 卜德兰.关于淄博市2012年预算执行情况和2013年预算草案的报告[R].2012.
 - [2] 淄博市统计局.淄博市国民经济和社会发展统计公报[R].2012.
 - [3] 淄博市统计局.科技投入强度提高创新体制不断完善[R].2012.
 - [4] 毕强,周浩,王雨.面向产学研合作创新的信息资源配置研究[J].情报科学,2013(6):20-27.
 - [5] 李祖,超,袁飒.产学研协同创新问题分析与对策建议[J].中国高校科技,2012(8):24-25.
 - [6] 郑祥军.山东淄博:以产业链打造人才链[N].中国组织人事报,2012-06-15(3).
 - [7] 史俊斌.让科技资源向中小企业集聚[N].科技日报,2011-04-06(1).
 - [8] 宫本高.淄博市产业结构调整优化策略研究[D].天津:天津大学,2012.
 - [9] 张明,蒋兴华.广东产学研战略联盟建设的特色及其实践探讨[J].华南理工大学学报,2010(8):92-95.
 - [10] 让自主创新成为创新驱动原动力[N].新华日报,2011-02-27(A2).
-
- (上接第86页)
- 将是采集大量的数据,用实证调研的方法将理论模型的结果与实证研究进行比较,进一步判断该模型的适用性和正确性。
- #### 参考文献
- [1] Albert R, Barabasi A L. Statistical Mechanics of Complex Networks[J]. Reviews of Modern Physics, 2002, 74(1):47-36.
 - [2] Boccaletti S, Latora V, Moreno Y. Complex Networks: Structure and Dynamics[J]. Physics Reports, 2006,424: 175-308.
 - [3] Jackson MO, Rogers BW. Meeting Strangers and Friends of Friends: How Random Are Social Networks[J]. American Economic Review, 2007,97(3): 890-915.
 - [4] Watts D, Strogatz S. Collective Dynamics of 'Small-world' Networks[J]. Nature, 1998,393:440-442.
 - [5] Barabási A, Albert R. Emergence of Scaling in Random Networks[J]. Science, 1999,286:509-512.
 - [6] Newman M. Assortative Mixing in Networks[J]. Physical Review Letters, 2002,89(20):208701.
 - [7] Ravasz E, Barabási A. Hierarchical Organization in Complex Networks[J]. Physical Review E, 2003,67: 1232-1237.
 - [8] Jackson MO, Wolinsky A. A Strategic Model of Social and Economic Networks[J]. Journal of Economic Theory, 1996,71(1):44-74.
 - [9] Toivonen R, Onnela JP, Saramäki J. A Model for Social Networks[J]. Physica A, 2006,371(2):851-860.
 - [10] Kossinets G, Watts DJ. Empirical Analysis of an Evolving Social Network[J]. Science, 2006,311:88-90.
 - [11] Boguñá M, Pastor-Satorras R. Models of Social Networks Based on Social Distance Attachment[J]. Physical Review E, 2004,70(5):056122.
 - [12] MEJ Newman, DJ Watts, SH Strogatz. Random Graph Models of Social Networks[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2002,99:2566-2572.
 - [13] Adamic L, Huberman B. Growth Dynamics of the World Wide Web[J]. Nature, 1999,401:131-133.