

B.8

陕西高等教育对科技创新贡献分析报告*

姚聪莉 张韩凯 蒙恬 丁硕**

摘要: 本研究运用定性与定量分析相结合的研究方法,在系统梳理高等教育对科技创新贡献作用机理的基础上,构建了陕西高等教育对科技创新贡献率的指标体系,并运用相关统计方法,分析了2006~2015年陕西高等教育对科技创新的贡献水平。研究结果显示,陕西高等教育对科技创新的贡献水平总体偏低且呈下降趋势。进而分析认为陕西高等教育的科技经费投入力度不够、科技人力储备不足以及科研成果的市场转化水平较低是导致贡献偏低的主要原因。提出加大高校科技经费投入,建立高校科技经费投入长效机制;加强高校科技人才引进和培养,建立“本地培养+外部引进”的人才培育机制;完善市场转化的政策环境,建立高校科技成果转化机制等政策建议。

关键词: 陕西 高等教育 科技创新 贡献率

一 问题提出

随着中国经济步入新常态,经济增长从要素投资驱动转向了创新驱动。区

* 本文为陕西省社会科学基金一般项目“陕西高教强省建设的理性审视与政策选择”(2015N003)的阶段性成果。

** 姚聪莉,西北大学高等教育研究中心主任,教授,博士生导师,研究方向为高等教育政策、教育经济与管理;张韩凯,西北大学公共管理学院2015级高等教育学专业硕士生;蒙恬,西北大学公共管理学院2017级教育经济与管理专业硕士生;丁硕,西北大学公共管理学院2017级教育经济与管理专业硕士生。

域科技创新已经成为区域经济增长的新引擎。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020）》和《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》[简称“十三五”规划（2016~2020年）]都强调了科技创新对实施创新驱动发展战略、增强区域经济发展的重要作用，而人力资本已经成为区域科技创新的重要支撑。党的十九大报告也指出，培养大量科技创新人才对于加快建设创新型国家具有非常重要的作用。

（一）经济发展方式转变对高等教育提出新任务新要求

中国的经济总量在仅次于美国成为世界第二大经济体的同时，也进入了经济增长方式转变、产业结构调整以及国际形势风云变幻等多重任务叠加和不确定性增加的阶段。仅仅依靠扩大生产要素规模、进行低端简单加工等方式已不能适应新时期经济发展需求。新时期经济发展对我们提出了新的挑战，只有掌握了核心技术，才能实现从不可持续的要素增长驱动转变为可持续的创新驱动发展的目标。这种转变都需要大量的高层次人才来完成，正如多项研究指出的：中国未来的经济发展是由高素质人才进行不断创新来实现的^①。而高等教育的首要职能即培养人才，因此高等教育对创新的作用不容忽视。高等教育作为区域创新体系的重要主体，承担着培养高层次人才、发展科学技术的重要任务，其人才培养质量和科学研究水平对区域科技创新具有十分重要的意义。在这样的时代和政策背景下，迫切需要系统分析高等教育对区域科技创新的贡献水平，为促进区域科技创新的发展提供参考。

（二）国内外发达地区的发展历史证明高等教育对科技创新的贡献不容忽视

国内外发达地区的发展历史经验表明，人力资本是推动科技创新不断发展的根本力量，后发国家发展历史充分证明了这一点^②，而高等教育是进行高层次人才培养和促进人力资本发展的主要力量。相关理论研究显示：受过高等教

① 中央国家机关工委国务院发展研究中心：《青年智库根在基层丛书——2013年中央国家机关青年干部调研实践活动成果集》，中国发展出版社，2013。

② 高锡荣、张薇、陈毓汀：《人力资本：国家自主创新的长期驱动力》，《科技进步与决策》2014年第3期，第149~155页。



育的人口具有较高的劳动生产率水平和较先进的技术生产能力，与此同时，高等教育通过科学研究将新知识和新技术推广到企业和社会并转化为现实生产力，从而服务于科技创新发展。发达国家和地区实施的各种科教体制改革就是高等教育能够对科技创新产生贡献的具体体现和有力证明。因此，我们有必要探析我国高等教育对科技创新的贡献现状。

（三）陕西高等教育在服务区域科技创新发展中肩负重要使命

从西部高等教育资源的分布情况来看，陕西省在高校数、高校教师队伍建设和高校教育经费投入上均具有较大优势^①。从全国 31 个省份的高等教育数量和质量情况来看，陕西省在中国大学教育地区竞争力排行榜中处于前 5 名的位置，高等教育的竞争优势非常显著^②。而从陕西经济社会发展状况来看，虽然得益于近 20 年来西部大开发战略等政策支持，其社会经济发展进步显著，但陕西经济发展水平同东部地区发达省份的差距仍然较大，人均地区生产总值差距持续扩大，科技创新水平与其他高等教育强省相比存在较大差距。《中国区域创新能力评价报告 2016》显示，陕西省在我国 31 个省份中创新能力排名位于第 14 位^③，与具有雄厚的高等教育资源优势地位不相匹配。当前正处于深入实施西部大开发战略的关键阶段，只有改善高等教育对区域科技创新的贡献情况，不断提高科技创新能力，才能更好地转变经济发展方式、促进产业结构调整、加快经济发展，实现经济跨越式增长。因此，本报告旨在围绕陕西省高等教育对区域科技创新具体贡献情况进行深入分析，以期对高等教育如何更好地服务于区域创新发展提供支持。

二 陕西高等教育与科技创新发展现状分析

（一）陕西高等教育科技综合实力分析

根据相关理论研究，高等教育服务科技创新发展主要体现在高等教育科技

① 吴孟桃、刘方成：《西部高等教育资源的分布研究——以四川省为聚类分析模型》，《教育与教学研究》2016 年第 5 期，第 9~15 页。

② 邱均平、董克、李小涛：《2013 年中国大学及学科专业评价的创新与结果分析》，《中国地质大学学报》（社会科学版）2013 年第 2 期，第 60~67 页。

③ 中国科技发展战略研究小组：《中国区域创新能力报告 2016》，科学出版社，2017。



基础力量、高等教育科技成果产出和高等教育科技成果转化等三方面，因此本研究主要从以下三方面系统分析陕西高等教育科技综合实力现状。

1. 科技基础力量发展相对缓慢

(1) 毕业生数量年增长幅度较小

2006~2015年陕西省普通高等学校的应届毕业生数^①除了在2009年和2013年两年呈现下降趋势以外，其他年份的应届毕业生数量均呈小幅上升趋势，从2006年约16万人攀升至2015年的30万人左右，陕西高等教育为社会培养了大量的高级专门人才（见图1）。

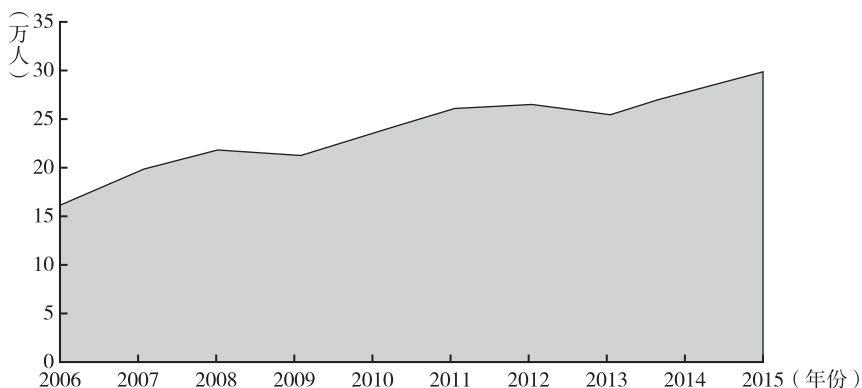


图1 2006~2015年陕西普通高等学校应届毕业生数

(2) 科技基础力量增速有所放缓

在科技人力方面，2006~2015年陕西高校R&D人员^②增幅从2006年的1.04万人增加到2015年的1.20万人，呈现小幅上升趋势。但是，从陕西高校R&D人员数量占陕西R&D人员数量的比重来看，陕西高校R&D人员数占陕西比重呈现较大幅度下降趋势，从2006年的7.17%下降至2015年的4.98%（见表1）。

① 陕西省统计局、国家统计局陕西调查总队：《陕西统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。

② 中华人民共和国教育部科学技术司：《高校科技统计资料汇编》，高等教育出版社，2007~2016。



表 1 2006 ~ 2015 年陕西高校 R&D 人员数及占陕西比重

年份	高校 R&D 人员数 (万人)	高校占陕西 R&D 人员数比重 (%)	年份	高校 R&D 人员数 (万人)	高校占陕西 R&D 人员数比重 (%)
2006	1.04	7.17	2011	1.18	5.75
2007	1.13	7.61	2012	1.24	5.62
2008	1.12	6.51	2013	1.33	5.80
2009	1.26	6.57	2014	1.23	4.94
2010	1.23	5.94	2015	1.20	4.98

2006 ~ 2015 年陕西高校 R&D 人员全时当量^①呈现出波动中上升的趋势, 从 2006 年的 6000 人/年上升至 2015 年的 7000 人/年左右。但从陕西高校 R&D 人员全时当量占陕西 R&D 人员全时当量的比重来看, 陕西高校 R&D 人员全时当量所占比重呈现下降趋势, 从 2006 年的 10% 下降至 2015 年的 8% (见图 2)。

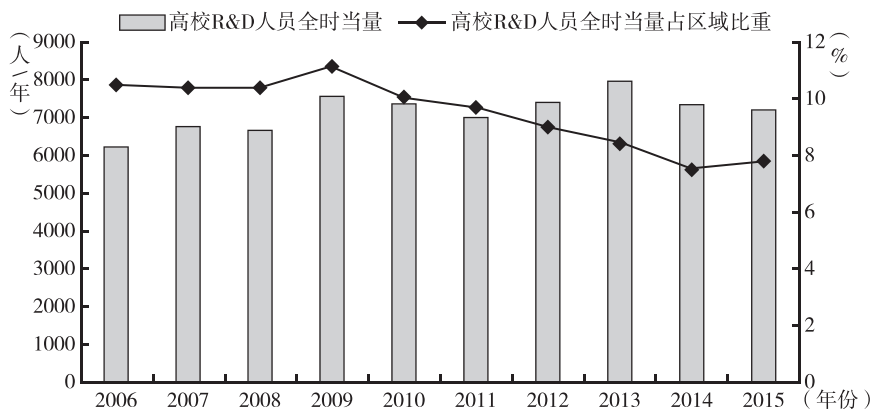


图 2 2006 ~ 2015 年陕西高校 R&D 人员全时当量及占陕西比重

2006 ~ 2015 年陕西高校教研人员中科学家和工程师^②的数量呈现逐年上升的趋势, 从 2006 年的不到 3 万人逐年上升至 2015 年的 4 万多人 (见图 3)。

① 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司:《中国科技统计年鉴》, 中国统计出版社, 2007 ~ 2016。

② 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》, 高等教育出版社, 2007 ~ 2016。

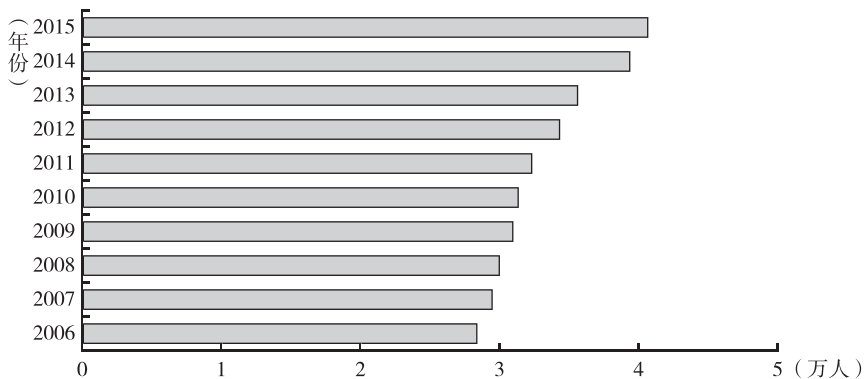


图3 2006~2015年陕西高校教研人员中科学家和工程师人数

在科技经费方面,2006~2015年陕西高校R&D经费内部支出^①呈现出上升趋势,从2006年的12.5亿元上升至2015年的40亿元。但是,从陕西高校R&D经费内部支出占陕西比重来看,陕西高校R&D经费内部支出所占比重则呈现出下降的趋势,从2006年的12%下降至2015年的10% (见图4)。

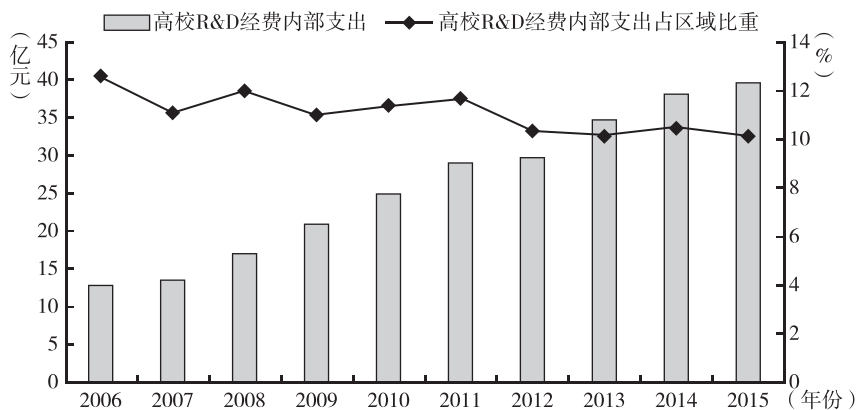


图4 2006~2015年陕西高校R&D经费内部支出及占陕西比重

① 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司:《中国科技统计年鉴》,中国统计出版社,2007~2016。这里的“R&D经费内部支出”是指调查单位在报告年度用于内部开展R&D活动的实际支出。



2006~2015年陕西高校R&D经费内部支出增长率呈现出波动下降的趋势,2008年增长率最高,达到26.68%,随后在2009~2012年间增长率逐年下降至2.30%,2013年虽有所提高,但2014年之后增长率又开始呈现下降趋势,到2015年只有4%的增长率,说明陕西高校的R&D经费投入呈现出增长速度放缓的趋势。

从陕西高校R&D经费内部支出占西部高校比重来看,陕西高校R&D经费内部支出占西部高校比重呈现出先下降后上升又下降的波动趋势,从2006年的29.07%下降至2010年的24.19%,然后又逐渐上升至2014年的27.00%,在2015年又呈现出下降趋势,但陕西高校R&D经费的投入长期以来约占西部12省份高校总量经费投入的1/4(见表2)。

表2 2006~2015年陕西高校R&D经费内部支出增长率及占西部高校比重

年份	陕西高校R&D经费内部支出(亿元)	陕西高校R&D经费内部支出增长率(%)	陕西高校R&D经费内部支出占西部高校比重(%)
2006	12.73	—	29.07
2007	13.48	5.92	25.65
2008	17.08	26.68	25.99
2009	20.85	22.07	25.90
2010	24.79	18.86	24.19
2011	29.10	17.41	25.10
2012	29.77	2.31	24.92
2013	34.66	16.42	26.38
2014	38.14	10.05	27.00
2015	39.74	4.18	26.17

在科技项目方面,由于对有关陕西高校R&D项目数^①的统计资料只收集到2011年之后的数据,因此这里只分析2011~2015年变化趋势。2011~2015年陕西高校R&D项目数呈现出逐年上升的趋势,从2011年的1.70万项上升至2015年的2.38万项。从陕西高校R&D项目数占陕西比重来看,陕西高校承担的R&D项目数所占比重一直较为稳定,其比重维持在50%到55%之间,成为陕西承担项目的最主要力量(见表3)。

① 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。这里的“R&D项目数”是指调查单位在当年立项并开展研究工作、以前年份立项仍继续进行研究的研发项目数。



2006~2015年陕西高校的R&D成果应用及科技服务项目数^①也呈现出逐渐上升的趋势,从2006年的约3000项增加至2014年的约6800项,2015年稍有所回落,约6600项(见图5)。

表3 2011~2015年陕西高校R&D项目数及所占陕西比重

年份	高校R&D项目数(万项)	高校R&D项目数占陕西比重(%)
2011	1.70	52.82
2012	1.87	51.55
2013	2.08	52.49
2014	2.32	54.44
2015	2.38	52.86

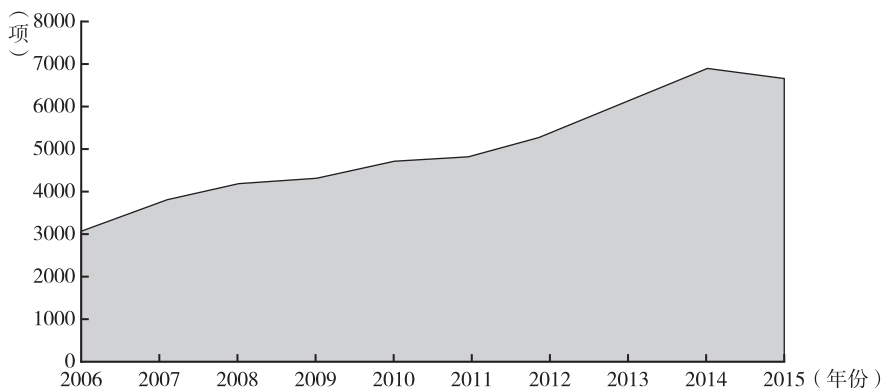


图5 2006~2015年陕西高校R&D成果应用及科技服务项目数

2. 科技成果产出种类多、数量大、占比高

(1) 著作成果较多

2006~2015年陕西高校科技著作数^②除了2012年达到746部之外,其余年份的科技著作数均在600部左右。而从占陕西比重来看,陕西高校科技著作数占陕西的比重呈现出先上升后下降的趋势,先从2006年的38.96%上升至

① 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。

② 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。



2012年的49.21%，随后又逐年下降至2015年的39.52%，但其在陕西科技著作数量中一直占有相当大的比重（见表4）。

表4 2006~2015年陕西高校科技著作数占陕西比重

年份	陕西高校科技著作数(部)	陕西高校科技著作数占陕西比重(%)	年份	陕西高校科技著作数(部)	陕西高校科技著作数占陕西比重(%)
2006	598	38.96	2011	624	45.05
2007	579	40.32	2012	746	49.21
2008	589	41.07	2013	614	44.36
2009	626	46.3	2014	596	40.99
2010	652	46.01	2015	669	39.52

(2) 科技论文产出较高

2006~2015年陕西高校科技论文数^①呈现出上升的趋势，从2006年的3万余篇上升至2015年的4.3万篇。但是，从占陕西总量比重来看，陕西高校科技论文数占陕西总量比重呈现出下降的趋势，从2006年的67%下降至2015年的60%，但仍旧是陕西科技论文产出的最重要主体，占据着陕西科技论文成果的半壁江山（见图6）。

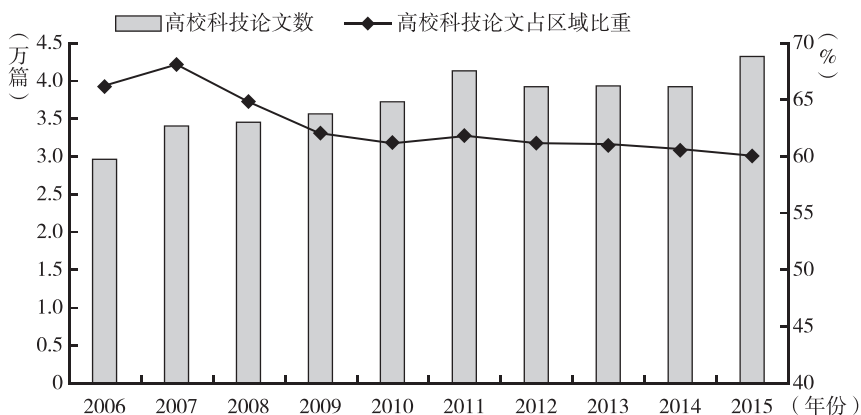


图6 2006~2015年陕西高校科技论文数及占陕西比重

① 中华人民共和国教育部科学技术司：《高校科技统计资料汇编》，高等教育出版社，2007~2016。



(3) 发明专利授权量具有绝对优势

2006~2015年陕西高校发明专利授权数^①呈现出逐年上升趋势,从2006年的250件攀升至2015年的3400件。而从陕西高校发明专利授权数占陕西比重来看,陕西高校发明专利授权数所占比重虽呈现出先上升、后下降、再上升、再下降的趋势,但总体占比较为平稳,基本维持在50%左右,占据陕西发明专利授权数量的一半,成为贡献陕西发明专利的首要力量(见图7)。

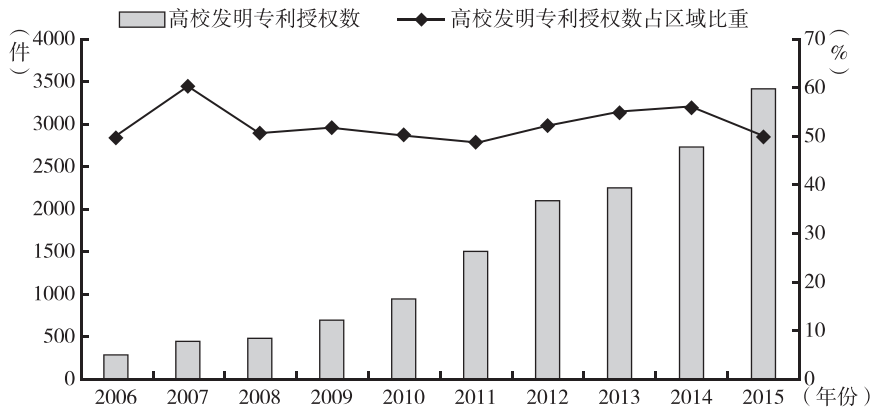


图7 2006~2015年陕西高校发明专利授权数及占陕西比重

(4) 奖励荣获奖量较高

2006~2015年陕西高校获国家及省政府科学技术奖^②的数量除2012年达到233项以外,其余年份的数量均位于160~200项。从占陕西比重来看,陕西高校获国家级省政府科学技术奖的数量占陕西省总量比重基本维持在60%~80%,始终是陕西省获得高水平科学技术奖励数量的重要主体(见表5)。

3. 科技成果转化情况不容乐观

(1) 技术转让合同数大幅下降

2006~2015年陕西高校技术转让合同数^③呈现出先上升后下降的趋势,先

① 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。

② 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。

③ 中华人民共和国教育部科学技术司:《高校科技统计资料汇编》,高等教育出版社,2007~2016。



表 5 2006 ~ 2015 年陕西高校获国家及省政府科学技术奖数及占陕西比重

年份	陕西高校获国家及省政府科学技术奖数 (项)	陕西高校获国家及省政府科学技术奖 占陕西比重(%)
2006	172	65.90
2007	188	71.21
2008	166	69.17
2009	174	73.11
2010	184	67.15
2011	181	65.58
2012	233	80.34
2013	194	65.76
2014	168	59.36
2015	188	63.73

从 2006 年的 700 项上升至 2008 年的 840 项，此后一直处于 500 项上下。总体来看，陕西高校技术转让合同数呈现大幅减少趋势。从陕西高校技术转让合同数占陕西比重情况来看，陕西高校技术转让合同数占陕西比重也呈现出先上升后下降的趋势，从 2006 年的 16% 上升至 2008 年的 18%，此后逐年下降至 2014 年的 2%，2015 年虽有大幅度提升，但仅维持在 2% 左右（见图 8），可

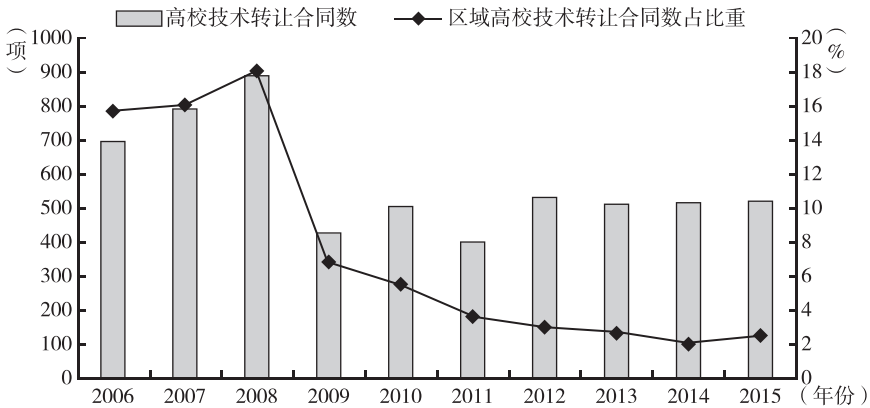


图 8 2006 ~ 2015 年陕西高校技术转让合同数及占陕西比重



以看出陕西高校在技术市场上逐渐失去了自己原有的绝对优势，而这也是制约陕西高校贡献科技创新的关键原因。

(2) 技术转让合同金额相对较低

2006~2015年陕西高校技术转让合同金额数^①呈现出先上升后下降再逐渐上升的趋势，其先从2006年的1.4亿元上升至2008年的3亿元，后下降至2009年的1.2亿元，然后开始逐渐上升至2015年的2.7亿元，呈现出波动起伏状态。而从占陕西比重来看，陕西高校技术转让合同金额占比呈现出先上升后大幅下降的趋势，先从2006年的6.7%上升至2007年的7%，然后出现下降趋势，尤其在2009年出现大幅下降，2009年和2010年维持在1%以上，但2011年之后的比重降至1%以下，可以看出，陕西高校的技术转让水平相比其他科研组织偏低（见图9）。

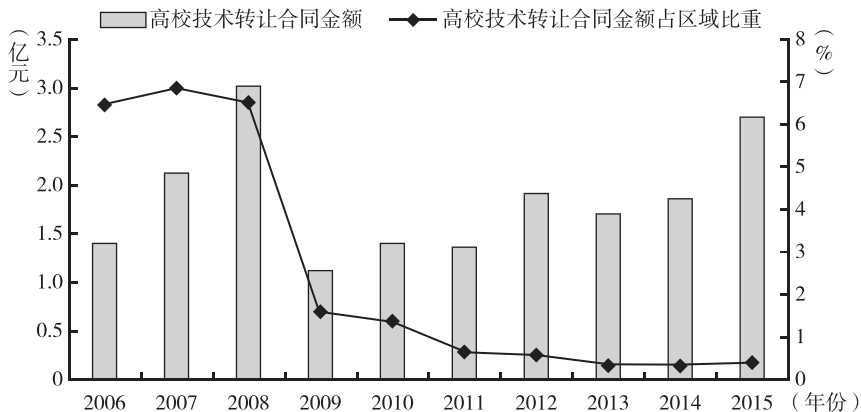


图9 2006~2015年陕西高校技术转让合同金额及占陕西总量比重

(二) 陕西科技创新现状分析

本研究从科技创新基础、科技创新产出和科技创新转化方面对陕西科技创新现状进行梳理和分析。

^① 中华人民共和国教育部科学技术司：《高校科技统计资料汇编》，高等教育出版社，2007~2016。



1. 科技创新基础优势有所减弱

(1) 科技人力优势减弱

2006~2015年陕西省就业人数中毕业于在陕高校的人数比重^①呈现出先逐渐上升后有所下降的趋势，但依旧维持在较高水平。从2006年的7.5%逐渐上升至2014年的21%，虽然2015年有所下降，但还仍为17%，是2006年的两倍多。这说明，陕西就业人口中有近五分之一的具有高素质劳动力人口是陕西高校培养出来的，这为陕西的科技创新奠定了良好的人才基础（见图10）。

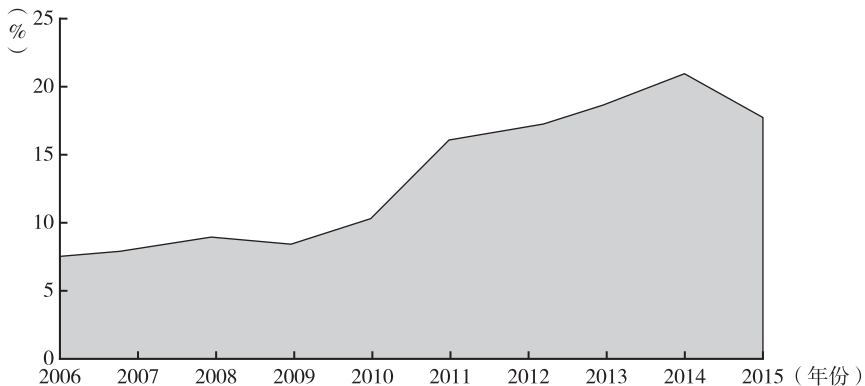


图10 2006~2015年陕西省就业人数中毕业于在陕高校的就业人数比重

2006~2015年陕西R&D人员全时当量^②和R&D活动人数^③均呈现出先上升后下降的趋势。R&D人员全时当量从2006年的6万人左右逐渐增加至2014年的10万人左右，2015年虽有所减少，但仍维持在9万人左右。而R&D活动

① 国家统计局人口和就业统计司：《中国人口和就业统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。这里的“陕西省就业人数中毕业于在陕高校的就业人数比重”是指每年由陕西高等教育培养出来的人才就业数量在全部陕西就业总人口数中所占的比例。

② 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司：《中国科技统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。这里的“R&D人员全时当量”是指在报告年度实际从事研发活动的实践占制度工作时间90%及以上的研发人员。

③ 陕西省统计局、国家统计局陕西调查总队：《陕西统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。这里的“R&D活动人数”是指单位内部从事基础研究、应用研究和试验发展三类活动的人员。



人数则先从2006年的14万人左右增加至2014年的25万人左右，2015年虽有下降趋势，但仍保持在24万人左右（见表6）。

表6 2006~2015年陕西R&D人员全时当量和陕西R&D活动人数

单位：万人

年份	陕西R&D人员全时当量	陕西R&D活动人数	年份	陕西R&D人员全时当量	陕西R&D活动人数
2006	5.95	14.51	2011	7.35	20.46
2007	6.51	14.90	2012	8.24	22.03
2008	6.48	17.15	2013	9.35	22.94
2009	6.80	19.21	2014	9.71	24.91
2010	7.32	20.69	2015	9.26	24.17

2006~2015年陕西R&D人员全时当量增长率除2008年和2015年呈现负增长以外，其余年份均为正增长。但是，从R&D人员全时当量占西部比重情况来看，陕西R&D人员全时当量占西部比重呈现出逐渐下降的趋势。从2006年的24%下降至2015年的19%。这说明，陕西R&D人员全时当量与西部其他省份的差距正在逐步拉大，陕西在科研人员需求方面还存在较大的空间（见图11）。

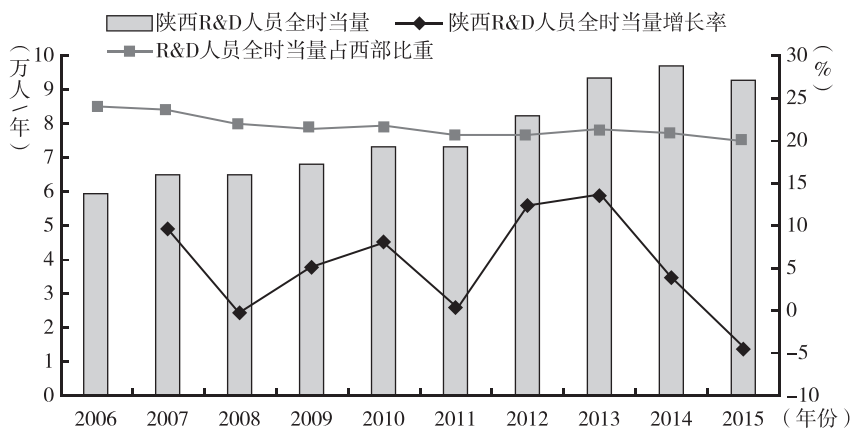


图11 2006~2015年陕西R&D人员全时当量增长率和占西部比重



(2) 科技经费增长逐年放缓

R&D 经费投入强度是指当年的 R&D 经费内部支出占当年 GDP 的比重^①。从自身来看, 2006 ~ 2015 年陕西 R&D 经费投入强度一直维持在 2.0% ~ 2.3%, 但总体上呈现下降趋势。与全国 R&D 经费投入强度平均水平相比, 陕西 R&D 经费投入强度始终高于全国平均水平, 2006 ~ 2015 年全国 R&D 经费投入强度呈现出逐渐上升的趋势, 从 2006 年的 1.1% 逐渐上升至 2015 年的 1.6%, 但其增幅较为缓慢。所以, 陕西 R&D 经费投入强度领先全国 R&D 经费投入强度平均水平的优势在逐渐减弱 (见图 12)。

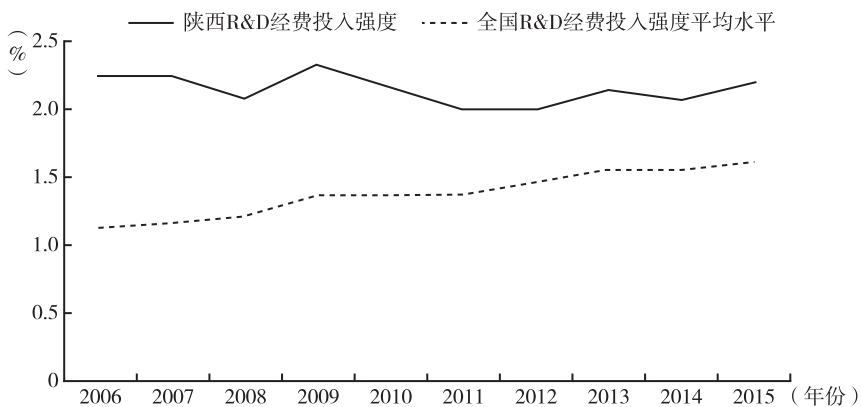


图 12 2006 ~ 2015 年陕西 R&D 经费投入强度

从绝对数来看, 2006 ~ 2015 年陕西 R&D 经费内部支出^②呈现出逐年上升的趋势, 从 2006 年的 100 亿元左右攀升至 2015 年的 390 亿元左右。但是, 从逐年增长速度来看, 陕西 R&D 经费内部支出的增长速度呈现出波动并持续放缓的趋势, 虽在 2009 年和 2013 年增长速度有所加快, 但 2015 年增长率已下降至 7%。从 R&D 经费内部支出占西部比重来看, 陕西 R&D 经费内部支出占西部比重呈现出下降趋势, 从 2006 年的 28% 下降至 2015 年的 23%。这说明,

① 国家统计局、科学技术部、财政部:《全国科技经费投入统计公报》, http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201710/t20171009_1540386.html, 2017-10-10。

② 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司:《中国科技统计年鉴》, 中国统计出版社, 2007 ~ 2016。

陕西的 R&D 经费投入与西部其他省份的差距正在逐步拉大，与西部其他省份相比，陕西的 R&D 经费投入力度还需继续加强（见图 13）。

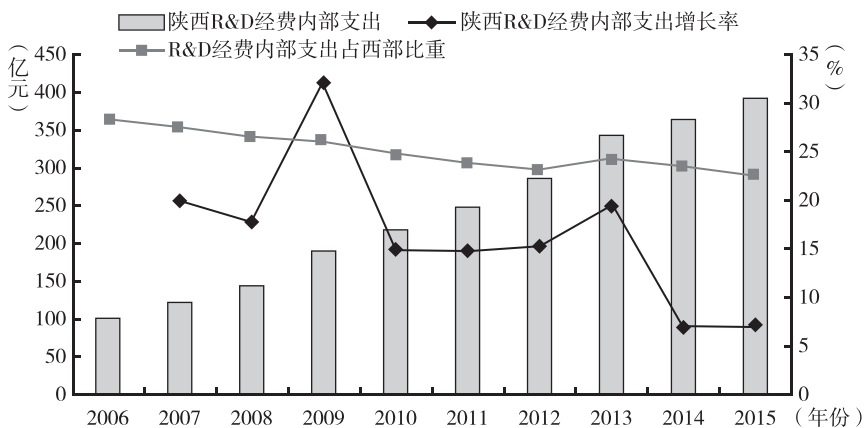


图 13 2006 ~ 2015 年陕西 R&D 经费内部支出增长率和占西部比重

(3) 科技项目缓慢增加

陕西所有 R&D 项目数的可查统计资料有限，这里仅分析 2011 ~ 2015 年的变化情况。2011 ~ 2015 年陕西 R&D 项目^①呈现出逐年增加的趋势，从 2011 年的 3.2 万项增加至 2015 年的 4.5 万项（见图 14）。

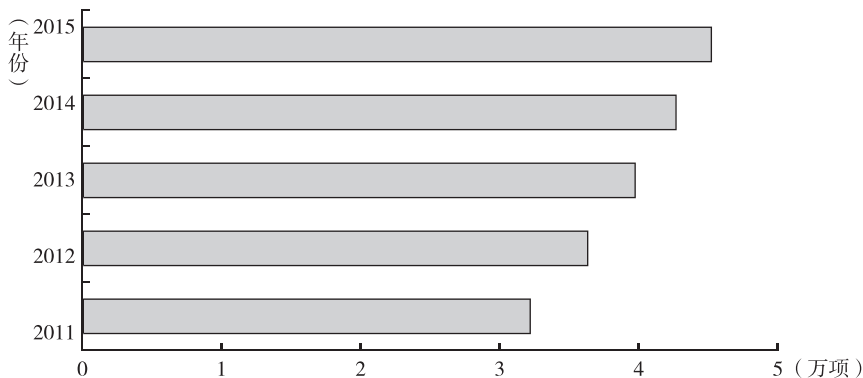


图 14 2011 ~ 2015 年陕西 R&D 项目数

① 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司：《中国科技统计年鉴》，中国统计出版社，2007 ~ 2016。



2. 科技创新产出水平较高

(1) 著作产出稳定

2006~2015年陕西科技著作^①的数量一直维持在1400~1700部。在2015年首次超过1600部，达到近1700部的产量（见表7）。

表7 2006~2015年陕西科技著作数

单位：部

年份	陕西科技著作数	年份	陕西科技著作数
2006	1535	2011	1385
2007	1436	2012	1516
2008	1434	2013	1384
2009	1352	2014	1454
2010	1417	2015	1693

(2) 科技论文产出有所提高

2006~2015年陕西科技论文^②数量呈现出上升趋势，从2006年的4.5万篇攀升至2011年的6.7万篇，2012年稍有回落，为6.4万篇。2013年和2014年继续保持在6.4万篇，2015年继续发力，首次超过7万篇（见图15）。

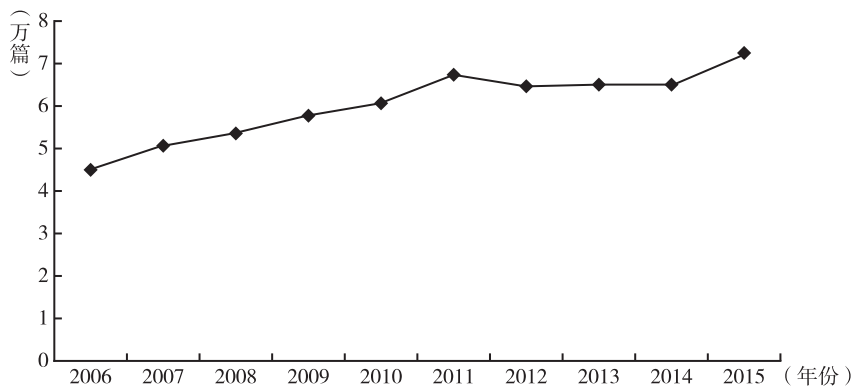


图15 2006~2015年陕西科技论文数

① 陕西省统计局、国家统计局陕西调查总队：《陕西统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。

② 陕西省统计局、国家统计局陕西调查总队：《陕西统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。



(3) 发明专利授权量优势明显

从绝对数来看，2006~2015年陕西发明专利授权数^①呈现出不断上升的趋势，从2006年的600件左右不断增加至2015年的6800件，实现了专利授权数增长的巨大飞跃。但是，从发明专利授权数占西部比重来看，陕西发明专利授权量占西部比重呈现出先上升后下降的趋势。先从2006年的22%上升至2011年的26%，然后从26%不断下降至2014年的24%，在2015年呈现较大幅度下降，跌至约21%。这进一步说明陕西的发明专利授权数与西部其他省份授权数量的差距正在拉大，与西部其他省份相比，陕西的发明专利数量还需继续扩大（见图16）。

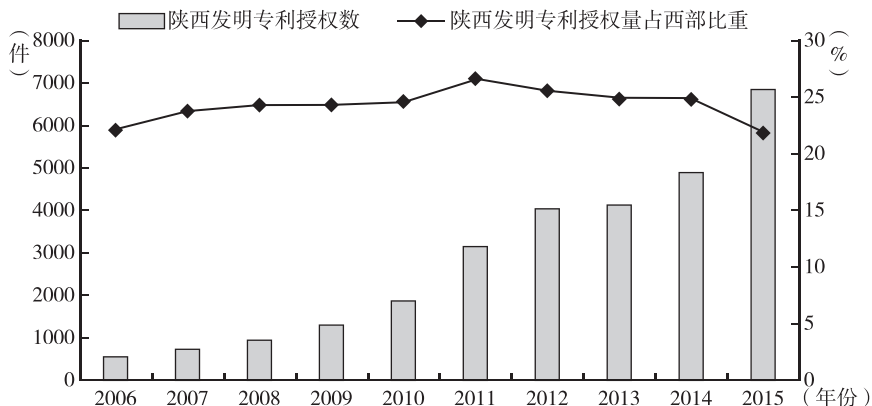


图16 2006~2015年陕西发明专利授权数及占西部比重

(4) 科学技术获奖励的数量有所增加

2006~2015年陕西省获国家及省政府科学技术奖励的数量^②呈现出总体上升的趋势。除2008年和2009年两年低于250项以外，其余年份获得的科学技术奖励数量均在260项以上，且在不断增加，2015年达到了295项（见表8）。

① 国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部创新发展司：《中国科技统计年鉴》，中国统计出版社，2007~2016。

② 陕西省人民政府：《陕西高校重大科技成果获国家科学技术奖》，<http://www.shaanxi.gov.cn/sxxw/xwt/bm/63287.htm>，2017-01-10。



表 8 2006 ~ 2015 年陕西获国家及省政府科学技术奖数

单位：项

年份	陕西获国家及省政府科学技术奖数	年份	陕西获国家及省政府科学技术奖数
2006	261	2011	276
2007	264	2012	290
2008	240	2013	295
2009	238	2014	283
2010	274	2015	295

3. 科技创新转化水平有待提高

(1) 技术合同签约量有所增加

2006 ~ 2015 年陕西省技术市场成交合同数^①呈现出先上升后下降的趋势。2006 ~ 2014 年，陕西技术合同数不断增加，从 2006 年的 0.44 万项增加至 2014 年的 2.6 万项，其中 2010 年、2012 年和 2014 年均获得大幅提升。虽然在 2015 年陕西技术合同数有所下降，但依旧比 2013 年以前的任何年份都要高，在 2.25 万项左右（见图 17）。

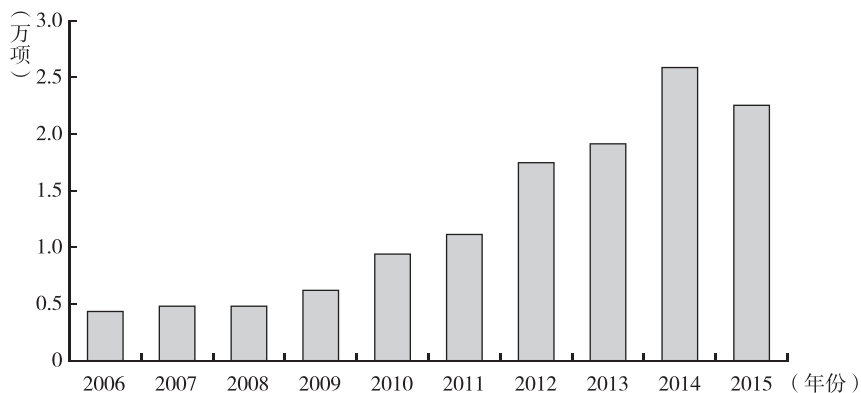


图 17 2006 ~ 2015 年陕西省技术市场成交合同数

^① 陕西省统计局、国家统计局陕西调查总队：《陕西统计年鉴》，中国统计出版社，2007 ~ 2016。这里的“技术市场成交合同数”是指技术市场技术输出地域合同数。



(2) 技术合同成交额增长放缓

从绝对数来看，2006~2015年陕西技术转让合同金额数^①呈现出先增后减的趋势，先从2006年的3.4亿元增加至2014年的25亿元，然后2015年出现较大幅度的回落，大约12亿元。而陕西整个技术市场成交合同金额却呈现出不断增长的趋势，从2006年的21.92亿元增加至2015年的721亿元。从陕西技术市场中的技术成交合同形式来看，技术转让数量有限，即转化为现实生产力的水平有限（见图18）。

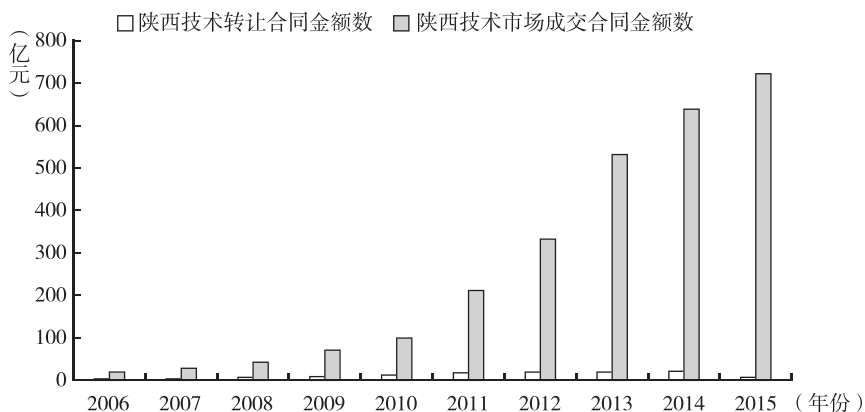


图18 2006~2015年陕西技术转让合同金额数

从自身增长速度来看，陕西技术市场成交合同金额的增长速度不稳定，并从2013年开始持续下降，陕西技术市场成交的活跃度有所减弱。从占西部比重来看，陕西技术市场成交合同金额占西部的比重呈现出波动中缓慢上升、又趋于平稳的态势，从2006年仅占11%攀升至2015年的53%。但是，由于增长速度开始下降，未来陕西的技术市场成交情况仍然不容乐观，陕西技术转让合同情况并不理想，这就制约了当前以及未来陕西技术市场成交金额的增长速度（见图19）。

^① 陕西省统计局：《陕西省国民经济和社会发展统计公报》，<http://www.shaanxitj.gov.cn/site/1/html/126/132/141/15035.htm>，2017-03-02。这里的“技术转让合同金额数”是指技术市场技术输出地域合同金额数。

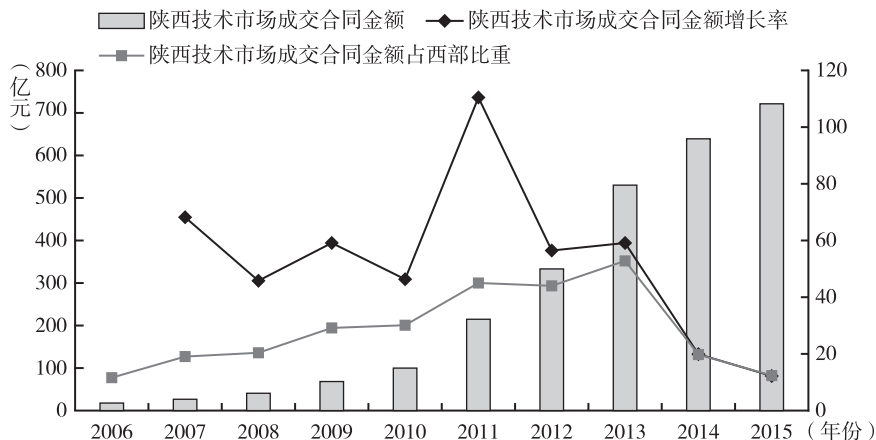


图 19 2006 ~ 2015 年陕西技术市场成交合同金额增长率和占西部比重

三 高等教育对科技创新的贡献率分析

(一) 理论分析

1. 科技创新的定义

依据文献分析,本研究认为科技创新是基于自身的科技经验,并通过对人、社会与自然进行有效的观察与研究,迸发出新的科技思想,经过科学论证得出新的科技知识和科技理论,并将这种新的科技知识和理论与实际环境相结合,生产出新的科技产品和服务,探索出新的技术,最终将这些新的生产成果推广至市场,转化为生产力。

2. 国内外有关高等教育对科技创新贡献作用的研究

国外学者认为高等教育对区域科技创新的贡献形式和贡献途径主要有以下几种:通过教学进行人才培养、汇集科研人员从事科学研究、获取科研经费推动科学研究、通过技术转让实现区域内知识共享等。国外学者认为应采用如下评价指标来考察高等教育对科技创新的贡献和作用:高校出版物情况、高校发明专利情况、高校期刊论文发表情况、高等教育财政投入情况、高校从事基础研究的情况等。



国内学者认为高等教育通过培养高素质人才、吸收科技人才、引入科技资金等方式为区域科技创新提供资源支持,通过承担区域其他创新主体交付的科技项目、实现科技成果转化来切实推动区域科技创新水平的不断提升。国内学者普遍认为高等教育通过科技创新人才和科技创新经费为区域科技创新提供知识生产基础,通过科学研究产出论文、专利等支持区域科技创新,通过出售专利技术、校企合作和大学科技园等促进区域科技创新的发展。

经过对相关文献系统梳理,我们认为高等教育对区域科技创新的贡献主要体现在:第一,高等教育为区域科技创新提供知识积累和人才储备;第二,高等教育的科学研究对区域科技创新的发展作用较大,高等教育机构是进行科学研究的重要场所,尤其是基础研究,高等教育的科研情况可以通过科研经费投入、科研人员参与情况等测度;第三,区域科技创新水平因区域内高校类型、层次和高层次人才数量而有所区别;第四,高校科研成果对区域高新技术产业影响显著,学者们通常选择专利数量和技术转让合同情况来表征。

3. 高等教育对科技创新的作用分析

(1) 高等教育是科技创新的知识和技术源

高等教育通过提供新的科技知识和技术成果来对科技创新做出贡献。

区域创新体系理论指出区域创新体系的良好运行有赖于各创新主体的有机结合。每个创新主体自身的创新发展水平与其他创新主体的衔接运行情况都将对区域创新的发展产生直接的影响。高等教育是区域创新的重要的主体,它自身的创新发展与其他创新主体的有机衔接对于区域创新发展有着重要的影响。

在新经济增长理论中,知识、技术和人力资本已经成为决定经济增长的最根本因素和最直接的推动力量。人力资本可以通过教育来获得发展,即教育是人力资本的主产地。而知识的更新和技术的进步又必须以人为载体,因为知识的更新和技术的进步需要人的思维的发展、理论与实践的结合,将新的知识和技术推广出去,知识更替和技术革新的过程都离不开人。因此,要想获取新的知识、提升新的技术水平,必须依靠人力,进而必须依靠教育。而高等教育是与经济社会生产生活活动联系最为紧密的教育阶段,对科学技术发展前沿和发展需求有着敏锐的观察力,因此成为新的知识和新的技术的来源地。

结合高等教育职能论的观点,高等教育可以通过自身的科学研究职能来进



行新的知识的生产和科学技术的研究，并通过社会服务职能，将新的科研成果流通至区域创新系统的其他创新主体当中去，比如企业从高校那里获得了新的理论和技术，改善生产活动，提高生产水平，产生新的经济效益，从而实现高等教育对区域科技创新的贡献作用。

(2) 高等教育是科技创新的人才源

高等教育通过培养和输送人才来支持区域科技创新，通过自身所拥有的科技人力资源来提升自身科技创新水平，从而推动区域科技创新。

区域创新体系内的各创新主体都有着自身的角色定位，并且还扮演着与其他创新主体互动交流的角色。高等教育有一个最基本的角色定位，那就是高等教育承担着为社会培养和输送人才的重要角色。

人力资本理论和新经济增长理论都给出了通过教育来发展人力资本的重要结论。这些论断更加坚定了高等教育必须进行人才培养的基本功能定位。没有什么组织机构可以像高等教育一样培养一批又一批不同类型、不同层次的高素质人才，然后将他们输送到区域内其他创新主体当中去，转而成为企业实现知识更新和技术进步的开拓者和实施者，在企业生产经营活动的各个阶段和层次发挥自己的能力，带动企业发展，进而推动区域创新发展。受过高等教育的人才对知识和技术的理解会具有系统性、科学性、批判性以及创新性，他们会将自己在接受高等教育过程中学习到的方法、理论和技术应用于社会生产实践，指导自己的社会生产实践活动。

高等教育的人才培养职能除了能直接作用于受过高等教育的人之外，还会产生外溢效应，从而影响更多地区生产劳动力水平的提升。因为受过高等教育的人才在进行社会生产实践时会运用所学知识来指导实践活动，那么他身边的人就会受到一定的影响，比如向他学习先进的知识和技术，相互沟通和交流，从而提高各自的生产效率，进而提升企业整体的生产与经济效益，助推区域发展。

高等教育不但向区域输送高素质人才，而且也在从区域中吸收科技人才来提升自身的科技创新和人才培养水平。高等教育通过吸收科技人才，并给予科技人才相应的资源支持，从而使科技人才在高等教育机构中进行科技创新活动，提升高等教育机构自身的科技创新水平，进而带动区域科技创新水平的提升。



（二）实证分析

1. 指标体系的维度分析

依据以上分析，高等教育把新的知识和技术流通至企业等区域内其他创新主体当中去，以及培养出来的高素质人才输送至企业生产领域的各个阶段和过程当中去，从而转化为较高的生产力，提升社会生产效率，进而产生新的更高的经济效益。因此，我们可以从科技基础投入阶段、科技成果产出阶段以及科技市场转化阶段三个方面构建贡献率指标体系。

（1）科技基础投入阶段的结果是科技创新思维开始产生

科技思维的产生需要以科技人力、物力投入作保障，才能使从事科技创新的研究者迸发出创新思维。因此，科技基础投入阶段是科技创新活动顺利开始的强有力保障。一般来讲，基础投入越丰厚，越有可能产生出高水平的创新成果。高等教育机构拥有着多层次、多类型的科技人力资源和物质资源来支撑科技创新活动的运行，因此，本报告将科技人才情况和科技经费投入情况作为科技基础投入情况的主要表征，来判断其对区域科技创新的贡献率。

（2）科技成果产出阶段是科技创新过程最重要的阶段和核心环节

我们可以从前文对科技创新定义进行的阐释中看出，科技创新就是把产生的新思想转化为新的物化性科技成果的过程。科技创新的精髓就是不断地对知识和技术进行更新，即生产出新的科技成果。高等教育机构担负着大量新知识和新技术生产过程的源头工作任务，在科技成果产出阶段，高等教育机构会依靠前期科技创新思维的延续、科技人力和物质资源的不断投入，进行各类科研工作，产出各种科技成果。

（3）科技市场转化阶段的结果是科技创新过程的最终目的

仅仅停留在新知识和新技术的生产阶段还不够，高等教育机构还要让这些新知识在区域中流通起来，让这些新技术流向市场、应用于社会经济生活实践之中，这样才能转化为新的社会生产力，提高劳动效率，产生经济效益，进而促进社会经济不断向前发展，这就是科技创新过程的最后一个阶段——科技市场转化阶段。而科技市场转化的最终结果也是科技创新过程的最终目的，那就是提高劳动生产率，产生经济效益，促进经济和社会的发展。因此，对高等教育机构科技成果进入科技市场转化阶段时的情况一定要重视，科技成果只有成



功实现了市场输出和转化，才会促进技术的产业化和商业化，最终带动经济社会的不断发展。因此，高等教育机构不能仅仅满足于通过教学培养人才与通过科研创造新知，而是要承担起让知识流动起来、让技术获得推广与转化实现经济价值的责任，从而履行好高校社会服务的职能。

本报告在张秀萍等学者构建的高等教育对区域科技创新贡献率指标体系^①的基础上，同时借鉴国内外学界最新研究成果来构建陕西高等教育对科技创新贡献率的评价指标体系（见表9）。

表9 陕西高等教育对科技创新贡献率的指标体系

类别	一级指标	二级指标	标识
陕西高等教育对科技创新的贡献率	基础投入	高校 R&D 人员全时当量占区域比例	A1
		高校 R&D 活动人数占区域比例	A2
		区域就业人数中毕业于在陕高校的就业人数比例	A3
		高校 R&D 经费内部支出占区域比例	A4
	成果产出	高校科技著作数占区域比例	A5
		高校科技论文数占区域比例	A6
		高校发明专利授权数占区域比例	A7
		高校获国家及省政府科学技术奖占区域比例	A8
	市场转化	高校技术转让合同数占区域比例	A9
		高校技术转让合同金额数占区域比例	A10

2. 评价结果分析

我们根据有关数据进行贡献率评价与分析，2006～2015年各个年份的陕西高等教育对陕西科技创新的贡献率情况如表10和图20所示。

表10 2006～2015年各个评价指标贡献率数值

单位：%

年份	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2006	0.049	0.064	0.000	0.099	0.000	0.084	0.008	0.016	0.126	0.173
2007	0.048	0.076	0.005	0.039	0.011	0.107	0.090	0.030	0.130	0.184
2008	0.046	0.045	0.010	0.073	0.017	0.065	0.017	0.025	0.147	0.177

^① 张秀萍、夏强、杲灵敏：《高等教育对区域科技创新的贡献率研究——以辽宁省为例》，《高等农业教育》2017年第2期，第32～38页。



续表

年份	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2009	0.060	0.047	0.007	0.036	0.060	0.027	0.026	0.034	0.045	0.036
2010	0.042	0.029	0.022	0.052	0.058	0.016	0.012	0.020	0.031	0.031
2011	0.034	0.023	0.064	0.063	0.050	0.024	0.000	0.016	0.015	0.010
2012	0.024	0.019	0.071	0.011	0.084	0.015	0.029	0.053	0.010	0.008
2013	0.016	0.025	0.083	0.000	0.044	0.013	0.049	0.016	0.006	0.001
2014	0.000	0.000	0.101	0.012	0.017	0.008	0.060	0.000	0.000	0.000
2015	0.004	0.001	0.075	0.000	0.005	0.000	0.013	0.011	0.003	0.002

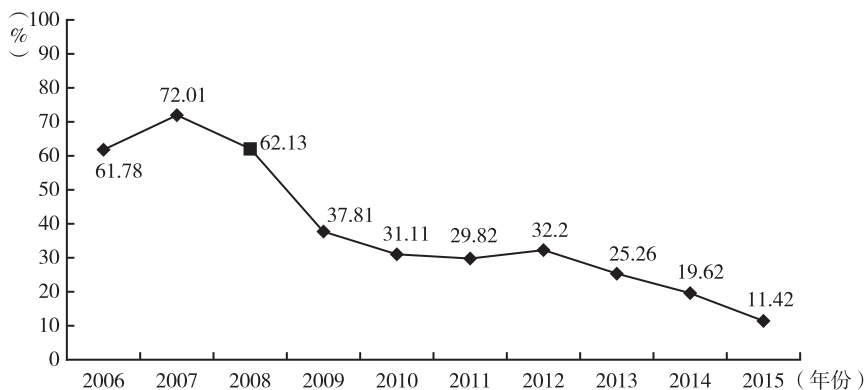


图 20 2006 ~ 2015 年陕西高等教育对科技创新的贡献率

根据以上分析，得出如下结论。

(1) 陕西高等教育对科技创新贡献总体水平偏低且呈下降趋势

计算结果只有与其他研究进行对比才会有实际意义。不过由于本报告设计的是不同的指标体系和不同的运算方法，所以很难找到非常对应的比较数据，只能大概进行对比分析。陈光等学者在其研究中对 2005 ~ 2009 年四川省高等教育对经济社会发展的综合贡献率进行了测算，结果显示四川省高等教育综合贡献率维持在 7% 左右，结论是高等教育贡献率相对较低^①。刘颖在其硕士论

^① 陈光、刘颖、李仕明等：《高等教育贡献率研究的理论模型与实证分析》，《中国高教研究》2011 年第 3 期，第 12 ~ 16 页。



文中对 2005 ~ 2009 年四川省高等教育对科技创新的贡献率进行了测算,结果显示四川省高等教育对科技创新的贡献平均水平保持在 17%,并得出贡献率不算高的结论^①。张秀萍等学者研究得出辽宁省高等教育对科技创新的贡献率在 2013 年达到 55.60%,属于较高水平^②。因此,从总体上看,陕西高等教育对科技创新的贡献率呈下降趋势,贡献水平偏低,陕西高等教育的发展不足以满足陕西科技创新的发展要求。

(2) 陕西高等教育对科技创新贡献具体情况表现不佳

依照贡献率在时间上呈现出的阶段性变化特征,可将 2006 ~ 2015 年陕西高等教育对科技创新贡献率的变化分为三个阶段,并根据高等教育对科技创新产生贡献的三个过程:科技基础投入过程、科技成果产出过程和科技市场转化过程,对陕西高等教育对科技创新贡献的具体表现进行分析。

①三个过程贡献率均呈下降趋势。从图 21 来看,2006 ~ 2015 年陕西高等教育对科技创新的基础投入贡献率、成果产出贡献率和市场转化贡献率均呈不同程度的下降趋势。其中,基础投入贡献率呈现出小幅下降趋势,成果产出贡献率呈现出大幅下降趋势,市场转化贡献率呈现出先小幅上升后大幅下降又小幅下降趋势。因此,陕西高等教育对科技创新的贡献率呈下降趋势。

②阶段性表现为先上升后下降趋势。2006 ~ 2008 年贡献率较高阶段,特征是先上升后下降。

从图 21 来看,2006 ~ 2008 年,陕西高等教育对科技创新的基础投入贡献率呈现出波动下降的趋势,成果产出贡献率呈现出先上升后下降的趋势,市场转化贡献率呈现出缓慢上升的趋势。该时期陕西高等教育对科技创新的市场转化贡献率高于基础投入贡献率和成果产出贡献率,由于在本报告构建的贡献率指标体系中市场转化贡献率的权重系数最大,所以该时期市场转化贡献率对该时期陕西高等教育对科技创新贡献率的总体表现产生了巨大的影响。因此,该时期陕西高等教育对科技创新的贡献率总体表现较高。

① 刘颖:《四川省高等教育对科技创新的贡献研究》,西南交通大学,2012。

② 张秀萍、夏强、杲灵敏:《高等教育对区域科技创新的贡献率研究——以辽宁省为例》,《高等农业教育》2017 年第 2 期,第 32 ~ 38 页。



2008~2012年贡献率一般阶段，特征是大幅下降后又小幅回升

从图 21 来看，2008~2012 年期间，陕西高等教育对科技创新的基础投入贡献率呈现出先小幅下降后大幅上升又大幅下降的趋势，成果产出贡献率呈现出先上升后下降又上升的趋势，市场转化贡献率呈现出先大幅下降后小幅下降的持续下降趋势，并处于较低水平。而且，该时期陕西高等教育对科技创新的成果产出贡献率和市场转化贡献率均低于科技基础投入贡献率。由于在本报告构建的贡献率指标体系中成果产出贡献率和市场转化贡献率的权重系数总和达到了 2/3，所以该时期陕西高等教育对科技创新贡献率的总体表现受到这二者的影响较大，呈现出大幅下降趋势，贡献率处在一般水平。

2012~2015 年贡献率偏低阶段，特征是持续下降

从图 21 来看，2012~2015 年期间，陕西高等教育对科技创新的基础投入贡献率呈现出大幅下降的趋势，成果产出贡献率呈现出大幅下降的趋势，市场转化贡献率呈现出先缓慢下降后小幅上升的趋势。而且，该时期的基础投入贡献率、成果产出贡献率和市场转化贡献率均处于整个数据截取时间段的最低水平，因此，该时期陕西高等教育对科技创新的贡献率也下降到了最低水平。

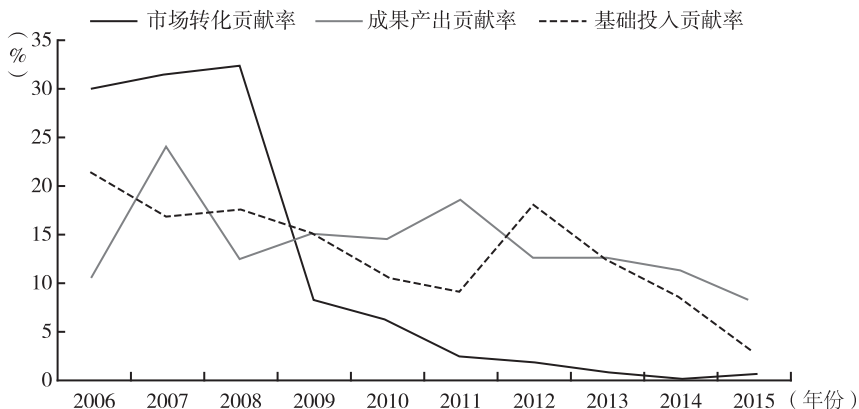


图 21 2006~2015 年陕西高等教育对科技创新产生贡献的三个过程贡献率



四 贡献率偏低的原因分析及政策建议

（一）陕西高等教育对科技创新贡献率偏低的原因分析

陕西省政府制定的《陕西高等学校学科建设发展规划（2016~2020年）》中对创新人才的培养、高水平创新团队的建设、与当地优势产业相关的学术成果的产出以及加快科技成果转化^①等都做出了重要规划并提出了指导意见，对陕西高等教育贡献区域科技创新起到了积极的作用。但通过对陕西高等教育对科技创新贡献率的测算分析，我们发现陕西高等教育对科技创新的贡献偏低的原因主要有：陕西高等教育的科技经费投入力度不够、科技人力储备不足以及科研成果的市场转化水平较低。

1. 陕西高等教育的科研经费投入力度不够

陕西高校 R&D 经费内部支出所占陕西比重呈现出下降趋势，这说明高校科技经费投入的力度弱于区域创新系统内其他组织的科技经费投入的力度。陕西高校 R&D 经费内部支出占西部高校比重也有下降趋势，陕西高校 R&D 经费投入力度在西部十二省份中的优势被削弱，西部其他省份高校的科技经费投入力度正在增强。而陕西高校 R&D 经费内部支出的增长率也呈现出下降的趋势，这说明陕西高校的 R&D 经费投入的增长速度正在逐渐放缓，由于目前高校科研经费主要来源于政府财政投入，这说明政府财政用于高校科研经费投入的力度相对不足，其发展趋势不容乐观。

2. 陕西高等教育的科技人力储备不足

陕西高校 R&D 人员数占陕西 R&D 人员数的比重和陕西高校 R&D 人员全时当量占陕西 R&D 人员全时当量的比重均呈下降趋势，这说明陕西其他组织的科技人力储备量上升幅度较大，增长速度较快。从 2006~2015 年陕西高校教研人员中科学家和工程师的数量变化情况来看，这十年间，陕西高校教研人员中科学家和工程师的数量只增加了一万多人，说明陕西高校中处于创新引领

^① 于博、杨旭：《四川、陕西高校“双一流”建设及对天津高等教育发展的启示》，《天津市教科院学报》2016年第6期，第12~15页。

地位的科技创新拔尖人才的数量增加幅度较小，科技创新拔尖人才的数量还远远不够。以上情况综合起来说明陕西高校的科技人力储备情况相对不足。

3. 陕西高等教育科研成果的市场转化水平较低

陕西高校的技术转让合同数和合同金额大幅减少，陕西高校的技术转让合同数和合同金额占陕西的比重下降也较为严重。陕西高校的科技成果与陕西技术市场需求对接程度较低，陕西高校在进行研究科技成果时没有充分考虑到陕西技术市场的真正需求情况；陕西高校的科技成果的实际可转化度较低。陕西高校科技成果向社会生产力的转化并没有为社会生产力的提高带来实质性的强力转变，因此科技成果转化给学校带来的经济收入也较低。说明陕西高校的科研成果转化情况很差，远远不如陕西其他组织的科研成果转化能力，未能真正实现科研成果社会效益的产生。

（二）政策建议

根据陕西高等教育对科技创新贡献存在的问题，本报告提出以下建议。

1. 加大高校科技经费投入

高等学校科技经费是高校得以发挥区域创新重要主体作用和作为区域科技创新动力源的重要保障。当前提升陕西高校对区域科技创新贡献水平的基础是人才，关键是经费，所以必须重视物化投入指标对大学科技创新水平的影响。物化投入指标一般包括人力和资金^①。因此，要建立并实施相关举措，持续加大陕西高校科技经费的投入力度，使经费的提升得到保障，使陕西高校科技创新工作的开展和运行有足够的资源支撑。本报告对提升高校科技经费投入的稳定性和丰富高校科技经费投入的多样性方面给出了相关政策建议。

（1）建立高校科技经费投入长效机制

首先，设置相关规定和要求，定期、保量对高校科技活动提供经费支持是对高校科技经费投入保持稳定性的有力保障。首先，政府应建立相关的政策，强调高校科技经费投入的重要性和强制性，保障高校科技经费的稳定投入，使高校能够持续从事基础性研究活动和未来性探索工程，攻破根本性科学问题和

^① 黄小平、陈洋子：《“双一流”大学科技创新能力评价：国际经验及启示——基于对英、法、美、澳科研评价体系的考察》，《江苏高教》2017年第1期，第93~98页。



人类可持续发展问题。

其次，政府还应设立专项资金，支持特定科技创新项目的科学研究与试验开发等活动，保证高校的科学研究工作与社会发展的需求紧密贴合。这些项目主要是国家和民生层面需求较为强烈的项目，是支持国家战略发展的重大科技项目等。

(2) 拓宽高校科技经费的投入渠道

拓宽高校科技经费的投入渠道是确保高校科技经费投入多样性的有力保障。一直以来，我国高校的科技经费主要来源于国家和地方政府的财政投入，这在一定程度上使高校科研人员养成了科研惰性，进行科学研究和试验研发等科技创新活动的主动性和积极性不强，从而限制了高校科技创新水平的有效提升。因此，要想激发高校科技创新意识、增强高校对区域科技创新的贡献，可以引入企业资金、社会其他组织资金甚至国外资金等。而由于企业是区域科技创新生产力的最直接输出力量，企业与高校形成的对接与合作应该成为继政府财政投入之后的最有效途径。政府应该出台相关政策和配套服务措施，鼓励校企合作，大力推行产学研合作方式，为高校科技创新活动引入大量的企业研发资金，激活高校科技创新意识，增强高校科技创新能力，从而提升高校对区域科技创新的贡献水平。

2. 加强高校科技人力资本投资

影响科技进步与科技创新的重要因素之一，就是具备创新能力的高科技人才的数量和质量。只有拥有足够的科技人力资源，陕西高等教育才能对区域科技创新的发展做出贡献。因此，要提高陕西高等教育对科技创新的贡献水平，加大陕西高等教育的科技人力资本投资力度。本报告认为，陕西高校可以采用“本地培养+外部引进”的方式来加固自身的科技人力资本力量。

(1) 建立“本地培养”人才成长机制

“本地培养”人才成长机制包括两层含义。第一层含义主要是指依托本地区区内已有的高等教育、科研院所等优势资源，对本地区内具有科技创新潜质的创新预备人才进行科技创新思维和能力培训。例如，可通过大型科技比赛项目、学校以及科研院所选拔推荐等活动进入培养计划。本地区的高等教育机构或科研院所也可设置专门的科技系列课程来实施对这些人才的专门化培养，使他们成长为具有强烈科技创新意识和能力的尖端科技创新人才。地方政府还应

出台相关政策，规范此类人才培养模式的运行机制，为人才培养模式的成功开展创造良好的氛围和环境。

当然，科技创新活动会分布在不同的层次和领域，这就需要积极拓宽本地区人才培养的途径，丰富本地区人才培养的渠道。因此，本报告提出的“本地培养”人才成长机制的第二层含义主要是指通过本地区内已有的各种高等教育资源进行多种类、多层次的科技创新人才培养。即大力促进本地区高等教育整体水平的提升，推动职业教育和高等教育协同发展，培养多层次、多类型的创新型科技人才，提高高校人才培养水平，丰富高校人才培养模式，以培养出适应本地区不同领域、不同层次的科技创新活动的科技创新人才。

(2) 建立“外部引进”人才交流机制

“外部引进”人才交流机制也具有两层含义，即“引进来”和“走出去”这两种双向互动交流的人才培养模式。

“引进来”模式包括国内引进和国外引进两种人才引进模式。即通过政府和高校制定的人才引进政策，比如直接落户政策、购房优惠政策、生活补贴政策、子女入学优待政策等，大力吸引国内发达地区的优秀科技人才、在外留学生以及国外发达国家或地区的科技人才，来陕高校进行中长期的科技工作和科技交流活动，助力陕西高校科技创新水平的提高，为陕西区域科技创新的发展做出贡献。

“走出去”模式包括赴省外学习和出国学习两种人才交流学习模式。即通过制定科技人才外出交流学习的相关政策，引导陕西高校科技人才积极赴经济发展相对发达、教育资源相对雄厚、科技创新水平相对较高的地区进行交流学习，然后学成归校，把在外学习到的宝贵经验和实际的科研工作相结合并有所创新，从而提升陕西高校科技创新水平，为陕西区域科技创新的发展做出贡献。

3. 完善高校科技成果转化机制

科技成果转化是科技成果能够真正服务于经济社会生产生活、产生经济效益的关键环节，是科技创新得以真正实现的最后阶段，因此，科技成果的转化力度很大程度上能够体现出科技创新水平的提升水平，只有科技成果成功实现市场转化，转变为更高的劳动效率，区域科技创新水平才能真正得到提高。只



有当大学的知识成果被源源不断地输送到社会，国家和地区经济发展才能从中获取利益^①。陕西高等教育虽然基础雄厚，科技创新成果产量较高，但由于科技成果的市场转化情况较差，没有将科技创新成果切实地进行市场推广和市场转化，从而并没有真正变成现实生产力，进而实现其经济价值，所以导致陕西省高等教育对其科技创新的贡献水平较低。因此，改变陕西高等教育在科技成果转化方面的不足就显得尤为重要，而这就需要增强产学研合作正效能，从而提升高校科技成果的市场转化率。本研究着重从高校和政府两个视角，探讨如何提升高校科技成果的市场转化力度。

(1) 高校自身需要增强科技成果转化意识

一方面，高校要充分认识到区域科技创新离不开高校对科技创新活动的大力支持^②，而服务于区域科技创新发展也会反过来推动高校自身办学水平的提升，并使高校自身办学水平更加满足社会经济发展需求^③。高校应增强科技成果转化意识，一方面要完善科研人员的考核评价机制，将科技创新成果的转化率、转移输出以及应用收益等作为重要的考核指标，促使高校科研人员重视科技成果转化，提高其参与科技成果转化活动的积极性和主动性。

另一方面，高校应该建立并完善科技信息交流平台，实现与区域其他组织间的科技信息交流，掌握市场需求与导向，有针对性地进行科技成果转化工作。另外，高校应积极主动参与到区域已有的科技创新平台中去，例如技术转移中心、创新示范区等，与企业、中介机构等部门合作。美国硅谷、英国伦敦大学和德国应用技术大学都是在与企业实现了良好的对接和互动的基础上，促使了校企协同创新的大力发展^④。陕西高校也应逐步形成协同创新战略联盟，在协同发展过程中提高科技创新成果转化的效率。

-
- ① 黄小平、陈洋子：《“双一流”大学科技创新能力评价：国际经验及启示——基于对英、法、美、澳科研评价体系的考察》，《江苏高教》2017年第1期，第93~98页。
- ② 吴战勇：《地方高校与区域创新发展的协同机制研究》，《黑龙江高教研究》2017年第1期，第129~132页。
- ③ 叶江明、班生、陈炳辉、潘慧莉：《高校服务地方创新发展的现状、问题及对策——基于驻南京市江宁区高校的调查分析》，《南京工程学院学报》（社会科学版）2013年第4期，第27~30页。
- ④ 钟玮：《教育、科技、创新——珠三角城市创新驱动发展综合评价研究》，《特区经济》2018年第2期，第35~37页。



(2) 政府要完善市场转化的政策环境

政府应做好顶层设计、政策支持和制度保障等工作，形成合力支持科技创新^①。广州、深圳等政府对科技创新发展的支持力度较大，有力地促进了当地的科技创新和发展^②。因此，陕西省应继续完善有利于高校科技成果实现市场转化的政策环境。

第一，政府应健全法律法规。政府应将完善立法作为促进科技成果转化工作的重中之重，让高校在知识产权保护、发明专利申请、校企合作等方面都有法可依。

第二，政府应做好宏观调控。政府应致力于创建有利于高校进行科技成果转化的宏观政策环境，例如在政策制定中应突出对专利产业化项目的奖励力度；建立科学的评价指标体系，不定期监测和考核专利产业化项目的实施进程^③；大力支持高校科研团队和企业建立交流合作机制，强化校企沟通交流与合作，推动大学科研体制改革^④，尤其要加强高校与本区域支柱产业、特色产业以及高科技产业部门的交流与合作^⑤，切实提高科技成果转化率；切实研制本区域政产学研协同创新的长期发展战略，推进区域科技创新政策支持体系的建设，保障高校科技成果转化工作的健康高效持续进行。

第三，加强配套服务建设。除健全法律法规和完善政策环境以外，政府还应提高行政能力，提供高效率的配套服务，保障高校科技成果转化工作的顺利进行。对注册、办理税收等减免服务费或者简化流程，减少科技创业过程中的各种障碍，助力科研创新工作的推进和发展。

-
- ① 于博、杨旭：《四川、陕西高校“双一流”建设及对天津高等教育发展的启示》，《天津市教科学院学报》2016年第6期，第12~15页。
 - ② 钟玮：《教育、科技、创新——珠三角城市创新驱动发展综合评价研究》，《特区经济》2018年第2期，第35~37页。
 - ③ 叶江明、班生、陈炳辉、潘慧莉：《高校服务地方创新发展的现状、问题及对策——基于驻南京市江宁区高校的调查分析》，《南京工程学院学报》（社会科学版）2013年第4期，第27~30页。
 - ④ 秦军：《美国公立大学科技创新举措对我国高等教育科技创新的启示》，《民族教育研究》2017年第6期，第82~86页。
 - ⑤ 朱凌、薛萍、徐旋：《高校与区域的协同创新：基于我国典型区域10年专利数据的实证分析》，《高等工程教育研究》2014年第4期，第15~21页。