

# 基于创新绩效的杭州市 出口优势产业转型升级研究

张汉东 赵 景

**摘要：**在对杭州市出口优势产业进行筛选及判定的基础上，采用经济学统计方法以及DEA-Tobit两阶段分析法对纺织服装业、装备制造业的创新投入和创新效率进行8个城市间的对比分析，发现杭州市纺织服装业无论是在创新投入还是在创新效率方面均存在相对不足，装备制造业的主要问题集中在创新投入相对不足上。针对杭州市出口优势产业存在的问题，分别从技术、营销和产业链整合等方面提出转型升级建议。

**关键词：**杭州市；出口优势产业；创新绩效

站在后危机时代的节点上，可以用三对矛盾来表示目前杭州市出口产业的整体状态：国内劳动力成本和原材料价格持续攀升与出口产业粗放型发展方式之间的矛盾；出口商品因技术、品牌含量较低造成的弹性过大与国际市场需求状况不明朗之间的矛盾；自主研发投入不足与实现产品更新换代以满足多样化市场需求之间的矛盾。

从内部环境来看，我国工业经济经历了三十余年的发展，现在已经遇到了人力成本与资源成本上升的瓶颈。一方面，随着人口老龄化的到来和青壮年人口比例的缩小，国内劳动力比较优势正在逐渐丧失；另一方面，土地、资源价格上升也制约了经济的持续发展。从外部环境来看，2010年是国际经济形势最为复杂的一年，虽然整体来看，经济增长环境有所改善，经济呈现出优于2009年的上行势头，但真正恢复需求仍需要较长一段时间。

## 一、文献综述

### 1.对产业转型升级的研究

目前，国内外关于产业转型升级的研究相对较多，主要是围绕产业转型升级的主要形态、影响因素和方法路径展开。在产业转型升级形态上，邓伟根（2006）认为产业转型升级的形态可以分为以下几种：产业梯度性转移、产业融合化（Yoffie, 1997；厉无畏，2002）、产业集聚化（Hoover, 1937；Alfred Marshall, 1961；

[基金项目]本文系浙江省委、省政府首批重点创新团队——“经济转型与发展”，浙江省哲学社会科学重大课题“浙江转变开放型经济发展方式研究”（批准号09JDQY001ZD）的系列研究成果之一。

张汉东：浙江省国际经济贸易研究中心 310006 电子信箱：wtozj@hotmail.com；赵景：浙江大学经济学院。

Lundvall, 1992; Paul R. Krugman, 1991)、产业园区化以及产业生态化。

对于产业转型升级的影响因素,目前研究较多的是FDI以及市场环境。Hatani (2009), Cheng and Lin (2004)等认为,国外的FDI具有技术溢出效应,促进市场竞争,从而带动本土产业的转型升级。事实上,关于FDI对产业转型升级影响的研究最早开始于产品生命周期理论(Raymond Vernon, 1966),在这之后,陆续出现了技术创新产业升级理论(Cantwell and Tolentino, 1987)、边际产业扩张理论(K.Kojima, 1978)、投资发展周期理论(J.H.Dunning, 1981; J.H.Dunning, 1996)等FDI动机理论。产品生命周期理论认为当产品已经进入成熟期和衰退期时,FDI是必要的,一方面能延长产品的市场寿命,更重要的是促进国内企业再创新; Cantwell and Tolentino (1987)认为发展中国家会逐渐把重点转向吸收发达国家的先进技术,进而提升国内企业技术能力以及促进国内产业结构升级; K.Kojima (1978)的边际产业扩张理论认为,一国对外直接投资的应是本国处于比较劣势的产业,通过这种方式,使得国内能够集中资源发展比较优势产业,实现国内产业结构的升级; J.H.Dunning (1981)从动态角度分析一国经济发展水平分为5个阶段,并认为处于第4和第5阶段的FDI集中于知识、资本和技术密集型行业,以实现自身产业核心竞争力的提升; Ozawa (1992)的动态比较优势投资理论认为发展中国家的转型升级是必然的,一定会把比较优势从自然资源要素禀赋上转移到技术和知识要素上来; Aghion and Howitt (1992), Cozzi (2007)从企业的微观视角出发,认为企业正是在不断的市场竞争中维持相对技术优势,因而提高R&D水平,才能促进产业转型升级。另外, Feenstra (1988), Nadvi (1999)还分别以日本汽车产业、巴基斯坦手术工具产业为例来说明来自外部的压力同样是促使产业转型升级的重要因素,这对当前在后经济危机时期杭州市的产业转型升级有一定的启示意义。

在转型升级路径研究方面,国内主要是以企业作为研究对象。从我国的具体情况出发,通过对诸多文献的归纳和总结,笔者认为目前国内学者多数认为可以从5个方面来实现企业的转型升级,这5个方面分别是:整合产业链、自主创新、健全政府服务体系、加快发展开放型经济、转变运营模式(李多, 2006; 肖丹丹, 2006)。

## 2.对创新绩效的研究

创新概念是由熊彼特首次提出的,他指出由5种途径来实现生产要素的新组合,这给后期针对于创新的研究从产品创新、技术创新、市场创新、组织和管理创新以及要素创新提供了基础,其中以技术创新研究最为深入。Robert Merton Solow (1957)通过对美国非农产业劳动生产率进行分析,发现劳动生产率的提高主要源于技术进步; Chris Freeman (1982)提出技术创新是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业化转化; Muesor (1985)也得到基本相同的结论,他通过对350多篇文献进行分析,发现当时较为一致的观点是技术创新是一种新设想,一种非连续的技术事件,经过一段时间后发展到实际和成功运用的阶段。目前,国内关于技术创新研究比较权威的有傅家骥和许庆瑞教授,傅家骥(1998)曾经提出,“技术创新是包括科技、组织、商业和金融在内的一系列活动的综合过程”,并强调技术创新在企业发展中发挥的重要作用。许庆瑞教授则在国内率先提出了“企业是

技术创新主体”的观点，提出组合技术创新的理论并进行了实证研究。

对于产业创新绩效而言，它不仅包括创新投入，还与创新产出有着非常密切的关系。目前，国内外理论界对产业创新投入和创新产出指标的确定以及对创新投入和创新产出的影响因素尚未达成一致，没有形成统一的理论体系。Acs and Audretsch (1988) 分别将总研究开发经费支出和企业研发经费支出作为投入变量，发现二者对企业的创新产出均存在促进作用；Ryuhei and Fumihiko (1997) 认为研发经费与企业专利申请数以及新产品开发数具有显著的正向作用；Wolfgang and Jurgen (2004) 将R&D强度引入投入变量，发现该变量对企业的创新产出具有显著的促进作用；Elena (2006) 以西班牙制造企业为例进行研究，发现R&D人员投入比例越大的企业越倾向于创新。在创新产出指标的选取方面，各学者也是众说纷纭。Acs and Audretsch (1988) 将企业创新数作为创新产出；Ryuhei and Fumihiko (1997) 认为将专利申请数和新产品数作为创新产出指标都是合理的。

笔者以后危机时期为时间背景，以杭州市出口优势产业为研究对象，以提升产业创新绩效为切入点，以如何实现产业转型升级为研究重点，将创新绩效分为创新投入和创新效率两个部分，尝试发现杭州市出口优势产业创新绩效的影响因素，并针对可能存在的问题提出建议。

## 二、数据处理及研究方法

### 1. 产业的划分

将《杭州市统计年鉴》列出的37个细分行业按相关度划分为8个大类：轻工产业、纺织服装产业、装备制造业、石化产业、采掘业、冶金工业、医药产业和能源产业。其中轻工产业包括11个细分行业，分别是：农副食品加工业，食品制造业，饮料制造业，烟草制品业，皮革、毛皮、羽毛（绒）及其制品业，木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业，家具制品业，造纸及纸制品业，印刷业和记录媒介的复制，文教体育用品制造业和工艺品及其他制造业。纺织服装产业包括3个细分行业，分别是：纺织业，纺织服装、鞋、帽制品业，化学纤维制造业。装备制造业包括7个细分行业，分别是：金属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，交通运输设备制造业，电气机械及器材制造业，通信设备、计算机及其他电子设备制造业，仪器仪表及文化、办公用机械制造业。石化产业包括4个细分行业，分别是：石油加工、炼焦及核燃料加工业，化学原料及化学制品制造业，橡胶制品业，塑料制品业。采掘业包括4个细分行业，分别是：黑色金属矿采选业，非金属矿采选业，煤炭开采和洗选业，有色金属矿采选业。冶金工业包括3个细分行业，分别是：黑色金属冶炼及压延加工业，有色金属冶炼及压延加工业，非金属矿物制品业。医药产业包括1个细分行业，即医药制品业。能源产业包括4个细分行业，分别是：废气资源和废旧材料回收加工业，电力、热力的生产和供应业，燃气生产和供应业，水的生产和供应业。

### 2. 出口优势产业的定义及筛选

出口优势产业是一个地区具备显性比较优势且在当前经济总量占有一定份额，

运营效率较高,在国际市场上具有竞争力(表现为该产业出口额在杭州市全市总出口额中占据相当比重)的产业。在以上定义的基础上,采用单项指标与多指标综合评价的方法筛选出杭州市出口优势产业,单项指标采用出口占比、区位商<sup>①</sup>、工业总产值、工业增加值<sup>②</sup>、利税总额以及就业人数;多项指标评价部分采用因子分析方法确定各产业综合得分。2008年,杭州市出口表现最为突出的是纺织服装产业(659.51亿元),其次是装备制造业(488.6亿元),位居第三的是轻工业(464.71亿元),同时,这三个产业也是杭州市区位商大于1的产业,无论在工业总产值、工业增加值还是利税总额、就业人数上均居于领先地位。通过对杭州市所有产业进行多指标综合评价,发现在产业得分中最高的是纺织服装业、装备制造业和轻工业。下文的研究将针对排名前两位的纺织服装业和装备制造业展开。

### 3.对出口优势产业创新绩效的评价

该部分将分两个层面对杭州市出口优势产业创新绩效进行分析——创新投入和创新效率。创新投入部分衡量杭州市在提升创新绩效上的投入力度,采用经济学统计方法阐释,创新效率部分衡量杭州市在创新投入上是否得到了有效的产出,采用DEA-Tobit两阶段模型说明。为使决策单元更具可比性,选取方法更具科学性,综合考虑纺织服装业和装备制造业在各城市中的产业地位以及数据的可获性,通过对30余个城市进行筛选,选取了以纺织服装业或者装备制造业为主导产业的宁波、湖州、杭州、无锡、重庆、苏州、济南和石家庄,共8个城市,进而分别对两个产业的创新绩效进行横向对比。在DEA-Tobit模型指标选取及数据处理方面,做出如下解释:初步拟定输入变量为R&D人员比例、R&D强度<sup>③</sup>、技术活动人员占比、销售费用占比、固定资产净值平均余额。分别用INP1、INP2、INP3、INP4、INP5来表示;在输出指标的选取上,考虑到目前尚未有研究系统给出创新绩效的评价变量,那么,由于笔者的分析目的在于希望有效提升杭州市出口优势产业产品的附加值,所以,附加值率是衡量产品附加值高低的最准确指标,从附加值的定义来看,产品附加值即为其增加值,据此,采用“工业增加值率”这一最常用的衡量产品附加值高低的替代指标作为输出变量,记为OUTP;数据主要来源于各地市统计年鉴,杭州市自主创新投入方面缺乏具体资料,相关数据根据《杭州市第一次经济普查年鉴》、《杭州市科技年鉴》以及相关部门的网站获取并加以近似判断;由于研发的投入和成果之间存在一定的时滞,所以,在数据年份的选择上,依照已有研究成果,投入指标选用2007年数据,产出指标选用2008年数据,时滞为1年。在保证输出不变的前提下,输入越少越好。在保证输入不变的前提下,输出越大越好;采用因子分析的办法提取主成分。输入指标之间以及输出指标之间的相关性会对

①区位商作为对产业效率及效益进行分析的典型指标,经常被用来分析区域优势产业的状况,一般来说,区位商越大,说明该产业在该区域就具有越为明显的比较优势。

②工业增加值是指工业企业生产活动总成果扣除在生产过程中消耗或者转移的物质产品和劳务价值之后所剩的余额,主要用来反映工业生产附加值高低。由于“工业增加值”核算无法根据可获指标数据运算得到,本文根据姚月琴(2008),采用近似法计算。

③R&D强度是指R&D经费投入占当年现价销售收入的比例。

DEA模型的可信性造成负面影响,因此,需要在DEA建模之前对输入以及输出指标分别进行因子分析;采用DEA模型进行创新绩效测度;Tobit分析包括政策因素在内的其余变量对产业创新效率的影响。

### 三、数据分析及基本结论

#### 1. 杭州市出口优势产业的现状

杭州市纺织服装产业以棉纺、化纤、服装、印染等为主,在相关领域具有强大的影响力和较强的竞争力。作为杭州市的出口优势产业,至2008年,杭州市纺织服装产业内规模以上企业已高达2000余家,实现销售收入16117797万元,利税502247万元,分别占全市销售收入和利税总额的17.51%和6.26%;创造就业岗位数达329626个,是杭州市就业人数最多的产业。在过去的几年内,杭州市纺织服装产业集群得到不断发展,已形成包括化纤、丝绸、针织以及服装在内的纺织服装产业集群,其中,余杭家纺及服装、桐庐针织与萧山纺织产业集群效应不断显现,在国内该产业范围内的知名度也不断提升。

杭州市装备制造业产品种类较为齐全。近些年来,该产业涌现出了一批诸如杭州市制氧机集团有限公司、杭州市锅炉集团有限公司、杭州市汽轮动力集团、浙江中控科技集团有限公司等龙头企业,生产出的空分设备、强制循环燃气轮机余热锅炉、百万吨级大型乙烯装置驱动用汽轮机组、大型石化装备集散控制系统等产品均处于领先水平,有些还填补了国内空白,达到国际先进水平。

但是,杭州市纺织服装产业和装备制造业,尤其是装备制造业面临着工业增加值率偏低的问题。据有关数据显示,美国仪器仪表制品的工业增加值率基本可以达到65%左右,而相同的仪器仪表制品在杭州市的工业增加值率却只有不到30%,且从2000年到2008年非但没有上涨,该指标还处于下降的态势。从装备制造业整体来看,所有细分行业的工业增加值率均不到30%,说明真正能够体现核心竞争力的制造能力存在不足,理应为高附加值的产品却没有实现高工业增加值率。

#### 2. 杭州市出口优势产业创新投入的测度

##### (1) 纺织服装业创新投入的测度

在8个对比城市中,杭州市纺织服装产业的R&D人员占全部产业内从业人员的比例是0.1975%,仅占位于第一的石家庄市该指标的1/22;杭州市R&D经费投入占当年销售收入总额的0.0777%,技术活动人员占全部从业人员的0.5348%,分别位于8个对比城市中的第7位,分别占位于第一的湖州市和石家庄市该项指标的15%与9%;杭州市销售费用占当年销售收入的1.1257%,占位于第一的石家庄市该项指标的8%左右。可见,对于杭州市纺织服装产业而言,在技术研发投入和营销投入上存在较大的欠缺。

##### (2) 装备制造业创新投入的测度

杭州市装备制造业的R&D人员占全部产业内从业人员的比例是3.8276%,该项指标位于第一的是石家庄市,其R&D人员占比达到7.7250%,是杭州市装备制造业该项投入的2倍;杭州市R&D经费投入占当年销售收入总额的1.6773%,技术

活动人员占全部从业人员的7.4236%，分别位于8个对比城市中的第2位和第3位，占位于第一的济南市该项指标的80%与75%；杭州市销售费用占当年销售收入的2.7885%，仅占位于第一的重庆市该项指标的15%左右，与位于第二的石家庄市差距也比较大，仅占石家庄市该项指标的25%；杭州市固定资产净值平均余额为4634381，位于第五，仅为苏州市该指标的约30%。由此可知，杭州市装备制造业在创新投入方面还大有改进空间，无论是在技术人才的投入还是在技术经费、营销经费的投入方面都和对比城市之间存在一定的差距。

表1 8个城市间纺织服装产业的创新投入对比

DMU	R&D人员占比	排名	R&D强度	排名	技术活动人员占比	排名	销售费用占比	排名
宁波	0.2721	6	0.1911	6	0.7914	6	2.3428	4
湖州	1.1551	2	0.5098	1	1.8149	2	5.7024	3
杭州市	0.1975	7	0.0777	7	0.5348	7	1.1257	7
无锡	0.6523	4	0.2212	5	1.7502	4	1.0139	8
重庆	0.7404	3	0.3995	2	1.7692	3	11.9056	2
苏州	0.4812	5	0.2947	3	0.8127	5	1.4588	5
济南	0.0797	8	0.0504	8	0.3116	8	1.1827	6
石家庄	4.3958	1	0.2628	4	5.5341	1	14.2925	1

表2 8个城市间装备制造业的创新投入对比

DMU	R&D人员占比 (%)	排名	R&D强度 (%)	排名	技术活动人员占比	排名	销售费用占比	排名	固定资产净值平均余额	排名
宁波	1.9797	7	0.9357	5	3.6611	7	2.4972	6	5793117	4
湖州	3.3260	5	0.7883	6	6.9437	4	6.9621	3	272007	8
杭州市	3.8276	4	1.6773	2	7.4236	3	2.7885	5	4634381	5
无锡	2.4466	6	1.5000	3	4.1261	6	1.8508	7	9123334	2
重庆	4.0982	3	1.2535	4	6.5327	5	18.3495	1	4311954	6
苏州	0.0167	8	0.5476	7	2.9511	8	1.7596	8	17446611	1
济南	5.4325	2	2.0909	1	9.8510	1	5.8890	4	1637133	7
石家庄	7.7250	1	0.1209	8	7.7250	2	10.8254	2	6319976	3

### 3. 杭州市出口优势产业创新效率的测度

#### (1) 纺织服装业创新效率的测度

一是指标筛选，对输入、输出变量之间的相关性进行分析，如表3所示。

表3 输入、输出变量之间的相关性

	INP1	INP2	INP3	INP4	INP5	OUTP
INP1	1	0.26	0.985	0.787	-0.085	0.149
INP2	0.26	1	0.321	0.5	-0.207	0.011
INP3	0.985	0.321	1	0.821	-0.111	0.192
INP4	0.787	0.5	0.821	1	-0.422	0.387
INP5	-0.085	-0.207	-0.111	-0.422	1	-0.129
OUTP	0.149	0.011	0.192	0.387	-0.129	1

由表3得到如下两点结论：虽然R&D人员比例（INP1）、R&D强度（INP2）、技术活动人员占比（INP3）、销售费用占比（INP4）4个变量与工业增加值率

(OUTP) 之间的正相关关系不是特别显著, 但是, 仍然可以看出其间呈现一定的正相关关系, 而固定资产净值平均余额 (INP5) 与工业增加值率 (OUTP) 呈现负相关关系; R&D 人员比例 (INP1)、技术活动人员占比 (INP3) 以及销售费用占比 (INP4) 三者之间存在显著的相关关系。

表4 成分矩阵

	成分 (旋转前)		成分 (旋转后)	
	1	2	1	2
R&D 人员占比	0.937	-0.301	0.981	0.085
R&D 强度	0.526	0.841	0.160	0.979
技术活动人员占比	0.959	-0.237	0.976	0.152
销售费用占比	0.926	0.072	0.826	0.424

二是因子分析, 依照提取主成分能够解释变量 85% 以上变差的标准, 对 4 个输入变量提取了 2 个主成分, 表 4 是因子分析后提取的主成分矩阵和旋转成分矩阵, 从中可以看出, 成分 1 对 R&D 人员占比 (INP1)、技术活动人员占比 (INP3) 和销售费用占比 (INP4) 3 个变量的解释力度较大, 成分 2 对 R&D 强度 (INP2) 的解释力度较大。

表5 纺织服装业 DEA 模型标准化以后的数据

DMU	工业增加值率	成分 1	成分 2
宁波	0.3830	0.1351	0.4750
湖州	0.1065	0.2070	1.3109
杭州市	0.1000	0.1389	0.1590
无锡	0.5690	0.2079	0.4809
重庆	1.0000	0.3017	1.1366
苏州	0.7457	0.1000	0.7296
济南	0.7788	0.1240	0.1000
石家庄	0.6976	1.0000	0.4563

对成分 1、成分 2 与工业增加值率

按公式  $V_{ij}' = 0.1 + 0.9 * \frac{V_{ij} - V_{i\min}}{V_{i\max} - V_{i\min}}$

进行标准化, 得到表 5。

三是运用 DEA 方法对纺织服装产业创新绩效进行测度, 采用 EMS (Efficiency Management System) 软件, 选用 C<sup>2</sup>R 模型、BC<sup>2</sup> 模型以及超效率模型对以上数据进行分析, 分析结果见表 6。

表6 8个城市间纺织服装业效率对比表

DMU	技术效率	纯技术效率	规模效率	超效率	规模报酬
杭州市	0.1135	0.8817	0.1288	0.1135	递增
湖州	0.0706	0.4974	0.1420	0.0706	递增
济南	1.0000	1.0000	1.0000	5.0838	不变
宁波	0.4186	0.8342	0.5018	0.4186	递增
石家庄	0.1963	0.2192	0.8957	0.1963	递增
苏州	1.0000	1.0000	1.0000	1.1873	不变
无锡	0.4176	0.5650	0.7392	0.4176	递增
重庆	0.4862	1.0000	0.4862	0.4862	递减

由表 6 可以看出, 纺织服装产业技术效率与规模效率均位于前沿面上的城市有济南和苏州, 纯技术效率位于前沿面上的除去济南和苏州两个城市以外, 还增加了一个新的城市——重庆, 可见, 重庆市纺织服装产业无效率的主要原因在于产业规模方面。而杭州市在 8 个城市间的相对技术效率为 0.11352, 仅仅高于湖州市, 而低于其他 6 个城市; 纯技术效率为 0.881619, 位于济南市、苏州市、重庆市之后; 规模效率为 0.128752, 居于 8 个对比城市末位。从分析数据中可以初步得出结论:

杭州市纺织服装产业技术无效率的最主要原因在于规模效率方面，纯技术效率其次。为了将参与比较的8个城市的创新绩效进行更加明确的对比，进一步对8个城市间的超效率值进行比较分析，从超效率值的排名来看，从高到低依次是济南市、苏州市、重庆市、宁波市、无锡市、石家庄市、杭州市和湖州市；济南市的超效率值高于苏州市的4.6165，居第一位；杭州市位于第7位，仅高于湖州市的0.0429。

对于杭州市目前的创新效率如何进行调整，调整方向和力度如何，如表7所示。为方便表示，将成分1与成分2分别表示为 $INP1'$ 和 $INP2'$ 。为得到各城市现有的工业增加值率， $INP1'$ 与 $INP2'$ 均存在冗余，宁波、湖州、杭州、无锡、石家庄5个城市的 $INP1'$ 投入冗余分别为0.022，0.104，0.016，0.090和0.876， $INP2'$ 投入冗余分别为0.079，0.659，0.019，0.209和0.356，分别占 $INP1'$ 总投入的16.3%，50.24%，11.51%，43.27%和87.6%，占 $INP2'$ 总投入的16.63%，50.27%，11.95%，43.45%和78.07%。重庆、苏州和济南3个城市的 $INP1'$ 和 $INP2'$ 不存在投入冗余。

表7 杭州市纺织服装业投入冗余表

DMU	$INP1'$	$INP1'$ 冗余	$INP1'$ 目标值	$INP2'$	$INP2'$ 冗余	$INP2'$ 目标值
宁波	0.135	-0.022	0.113	0.475	-0.079	-0.396
湖州	0.207	-0.104	0.103	1.311	-0.659	0.652
杭州市	0.139	-0.016	0.122	0.159	-0.019	0.14
无锡	0.208	-0.09	0.117	0.481	-0.209	0.272
重庆	0.302	0.000	0.302	1.137	0	1.137
苏州	0.100	0	0.1	0.73	0	0.73
济南	0.124	0	0.124	0.1	0	0.1
石家庄	1	-0.876	0.124	0.456	-0.356	0.1

四是采用Tobit分析其他因素对纺织服装产业创新绩效的影响，在DEA模型中没有被引入的外部变量：政府资金和银行贷款以及在DEA模型中与工业增加值率呈现负相关关系，但却是一个能够反映产业技术引进与投入的重要变量——固定资产净值平均余额，以下将要吧政府资金、银行贷款以及固定资产净值平均余额作为解释变量，将8个城市的纺织服装产业超效率值作为被解释变量，采用Tobit（截取回归模型）分析变量之间的相关性。在Tobit分析中，将政府资金和银行贷款合并为一个解释变量，原因在于银行对纺织服装产业的贷款无法排除政府为促进该产业发展而指导银行进行定向贷款的成分，二者之间存在很大的相关性。

由表8可知，政府和银行资金投入、固定资产净值平均余额回归系数的P值均大于显著性水平0.1，分别为0.9167与0.8871，对纺织服装产业创新绩效无显著影响。以上分析结果说明两点：政府资金和银行贷款对杭州市纺织服装产业创新绩效并无显著影响，结合以上产业内部的技术投入以及营销投入对工业增加值率的正向关系，说明政府更应该制定

表8 杭州市纺织服装业Tobit分析表

	系数	标准差	Z值	P值
政府资金及银行贷款	1.08E-05	0.000102	0.105738	0.9158
固定资产净值平均余额	1.05E-07	5.38E-07	0.1946	0.8457

相关的鼓励政策来引导产业自身增加对科技活动以及营销活动的投入；固定资产净值平均余额对产业创新绩效的影响也不显著，说明相对于固定资产投入来说，杭州市纺织服装产业更应该把关注的重点放在营销、品牌建设以及研发投入上。

## (2) 装备制造业创新效率的测度

一是指标筛选，表9对输入、输出指标之间的相关性进行了分析。

从表9结果来看，表9 装备制造业DEA模型输入、输出指标之间的相关性得到两点结论：R&D人员比例（INP1）、R&D强度（INP2）、技术活动人员占比（INP3）、销售费用占比（INP4）、固定资产净值平均余额（INP5）均与工业增加值率（OUTP）呈现一定的正相关关系；R&D人员比例（INP1）与技术活动人员占比（INP3）之间存在显著的正相关性，技术活动人员占比（INP3）与固定资产净值平均余额（INP5）之间存在显著的负相关性，其他输入指标之间也存在不同程度的相关性。

二是因子分析，按照累计解释变差超过85%的标准，共提取3个主成分，累计解释了全部变差的91.664%。

表10 成分矩阵

	成分（旋转前）			成分（旋转后）		
	1	2	3	1	2	3
R&D人员占比	0.870	0.284	-0.316	0.922	-0.144	0.259
R&D强度	0.312	-0.886	0.263	0.114	0.962	-0.115
技术活动人员占比	0.936	-0.141	-0.187	0.902	0.295	0.171
销售费用占比	0.617	0.566	0.541	0.290	-0.094	0.948
固定资产净值平均余额	-0.849	0.221	-0.041	-0.712	-0.438	-0.269

从表10可以看出，R&D人员比例（INP1）、技术活动人员比例（INP3）、固定资产净值平均余额（INP5）主要由成分1解释；R&D强度（INP2）主要由成分2表示，销售费用占比（INP4）主要由成分3表示。由于各成分得分存在负数，标准化以后数据见表11。

三是DEA模型对装备制造业创新效率的测度，采用EMS软件对以上数据进行分析，结果见表12。

从表12可以看出，装备制造业位于技术效率前沿面上且规模效率有效的有3个城市，分别是杭州、石家庄和苏州；纯技术效率位于前沿面上的除去以上3个城市以外，又增加了济南和重庆2个城市。从超效率值来看，杭州市居于同是技术效率有效的三个城市中的最后一位。

四是采用Tobit分析杭州市装备制造业创新效率的其他影响因素。企业自行投

入的资金对产业创新效率有显著的正向影响，其P值为0.0852，小于显著性水平0.1；政府和银行资金对产业创新效率的影响不显著，P值大于0.1，说明政府政策性支持也许比直接对产业进行资金投入的效率要高。

#### 四、相关建议

要实现杭州市出口优势产业的转型升级，实现从产品低附加值向高附加值的转变，提升创新绩效极具必要性。为提升产业创新绩效，实现产业转型升级，可从以下几个方面作出努力。

##### 1. 技术层面

以浙江大学、浙江工业大学等一批知名院校为依托，在加强人才队伍建设的同时，有效采取产学研相结合的路径提升产业技术水平与创新能力，提升产品的劳动生产率和质量，增加产品中的技术含量和知识含量，提升产品附加值。

##### 2. 营销层面

着力于提升产品品牌价值，循序渐进，稳定低端市场、开拓终端市场并进军高端市场，培育具有国际竞争力的大品牌、区域性品牌，鼓励有能力在国外建立自主营销体系的大公司、大企业（集团）“走出去”，充分利用国内外两种资源、两个市场，推进自主国际化经营，建设物流中心、销售中心等自主销售渠道，提高对产品终端市场的控制能力，获得尽可能多的终端销售利润，实现营销环节在全球范围内的优化配置。

##### 3. 产业链整合层面

横向整合以扩展大公司、大企业（集团）的可用资源量，增强其开发自主知识产权、创建自主品牌的能力，提高整个产业的资源使用效率；纵向整合以实现整个产业链的联合开发，实现整个产业的跨界合作和创新突破。

##### 4. 发挥政府和行业协会的作用

着力建设公共研发与服务平台，加大对企业，尤其是中小企业提供专业化信息

表 11 装备制造业DEA模型标准化以后的数据

DMU	工业增加值率	成分1	成分2	成分3
宁波	0.3505	0.3908	0.6197	0.1985
湖州	0.1000	0.6966	0.6185	0.3549
杭州	0.5452	0.7040	0.8469	0.1000
无锡	0.6203	0.3751	0.7627	0.1411
重庆	1.0000	0.4434	0.7718	1.0000
苏州	0.6782	0.1000	0.3895	0.1550
济南	0.9566	0.9210	1.0000	0.2019
石家庄	0.8622	1.0000	0.1000	0.3619

表 12 8个城市间装备制造业创新绩效对比表

DMU	技术效率	纯技术效率	规模效率	超效率	规模报酬
杭州	1.0000	1.0000	1.0000	1.1507	不变
湖州	0.0764	0.5438	0.1405	0.0764	递增
济南	0.9839	1.0000	0.9838	0.9837	递增
宁波	0.3937	0.7393	0.5325	0.3937	递增
石家庄	1.0000	1.0000	1.0000	4.9517	不变
苏州	1.0000	1.0000	1.0000	3.3417	不变
无锡	0.9326	0.9364	0.9960	0.9325	递增
重庆	0.6592	1.0000	0.6592	0.6592	递增

表 13 装备制造业截取回归分析结果

	系数	标准差	Z值	P值
政府和银行资金	2.61E-06	4.51E-06	0.579465	0.5623
企业资金	1.89E-06	1.10E-06	1.721223	0.0852

服务与技术服务的力度；建立和完善产业产品、市场数据库，完善市场信息监测与预警机制，并酌情为中小企业提供可能的个性化服务。

### [参考文献]

- 邓伟根, (2006) 《产业转型: 经验、问题与策略》, 经济管理出版社。
- 傅家骥, (1998) 《技术创新学》, 清华大学出版社。
- 厉无畏、王慧敏, (2002) “产业发展的趋势研判与理性思考,” 《中国工业经济》第4期。
- 陆立军、于斌斌, (2011) “我国纺织工业国际竞争力提升的影响因素与战略选择——基于绍兴县6085份问卷的调查与分析,” 《国际商务——对外经济贸易大学学报》第5期。
- Cheng, K.Y. and P. Lin., (2004) “Spillover Effects of FDI on Innovation in China: Evidence from the Provincial Data,” *China Economic Review* 15, 25-44.
- Cozzi, G., (2007) “Self-Fulfilling Prophecies in the Quality Ladders Economy,” *Journal of Development Economics* 84, 445-464.
- Elena, H., (2006) “The Role of Technological Management as a Source of Innovation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms,” *Research Policy* 35, 1377-1388.
- Hatani, F., (2009) “The Logic of Spillover Interception: the Impact of Global Supply Chains in China,” *Journal of World Business* 44, 158-166.
- Jcques, M. and M. Pierre, (2005) “The Importance of R&D for Innovation: a Reassessment using French Survey,” *Journal of Technology Transfer* 30, 183-197.
- Nadvi, K., (1999) “The Cutting Edge: Collective Efficiency and International Competitiveness in Pakistan,” *Oxford Development Studies* 27, 81-107.
- Ryuhei, W. and K. Fumihiko., (1997) “R&D, Firm Size and Innovation Outputs: Are Japanese Firms Efficient in Product Development?” *Journal of Productivity Innovation Management* 14, 382-392.
- Wolfgang, B. and D. Jurgen, (2004) “R&D Corporation and Innovation Activities of Firms-Evidence for the German Manufacturing Industry,” *Research Policy* 33, 209-223.

(责任编辑 王 瀛)

## Transformation and Upgrading of Hangzhou Competitive Export Industry: A Study Based on Innovation Performance ZHANG Han-dong ZHAO Jing

**Abstract:** Based on the filtering of Hangzhou competitive export industries, this paper employs both statistical methods and two-stage DEA-Tobit model to compare innovation inputs and innovation efficiency both in textile industry and equipment manufacturing industry of 8 cities. It shows that there is a comparative lack of innovation inputs both in textile and equipment manufacturing industry, moreover, inefficiency exist in textile industry. Targeted on problems ever mentioned before, the last part of this paper proposes recommendations for industrial transformation and upgrading from perspectives of technology, marketing and industry chain integration and so on.

**Keywords:** Hangzhou; Competitive export industry; Innovation performance