

FDI对中国平板显示产业创新能力的 影响研究

□包英群¹ 鲁若愚¹ 熊 麟²

[1. 电子科技大学 成都 610054; 2. 电子科技大学广东电子信息工程研究院 东莞 523808]

[摘 要] 通过设立平板显示产业创新能力评价体系,运用主成分分析法对FDI在中国平板显示产业创新能力中的影响情况进行了定量分析。通过对中国平板显示产业创新能力的整体影响情况研究表明,在产业发展初期,FDI对提高产业创新能力有正向的影响,但影响力度很低,远没有APA、AIP和FI等因素的影响强度大,当产业发展到一定规模后,FDI对提高产业创新能力就出现了负向的影响,在某种程度上降低了创新能力。据此,在进一步对京东方等龙头企业深入分析后发现FDI对创新能力的影响会因为环境、条件的不同而产生不同的效果。

[关键词] 影响因素; 产业创新能力; 外商直接投资; 平板显示产业

[中图分类号] F273 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.14071/j.1008-8105(2017)01-0067-08

一、问题提出

改革开放后,随着中国市场逐渐放开,一些全球知名的跨国公司不断扩大在中国市场的投资,加大与中国企业的战略合作,使外国公司在中国的直接投资日益增加。2014年中国实际使用外资达到1195亿美元,外商直接投资(FDI)已经成为了中国许多行业获得国际资本以及先进技术的重要来源。就中国平板显示产业来说,从1998年起,中国为了降低对进口面板的依赖、缓解巨大的外汇压力,开始不断从国际先进的面板厂商引进生产线,采用“以市场换技术”的战略来发展本国的平板显示产业。经过近10年的引进、吸收、创新,中国平板显示屏的产量在2013年已经占到全球份额的13%,在2015年9条8.5代生产线建设完全后将成为全球第二大平板显示生产基地。

生产线以及生产技术的引进快速提高了中国平板显示产业的生产能力,然而到目前为止中国平板显示技术与全球知名的跨国公司相比却仍然存在相当大的差距,就每年平板显示产业核心技术的专利拥有数来看中国平板显示企业拥有量相对较低,专

利的被引用率也不高^[1],这反映出中国平板显示企业还没有掌握非常有价值的核心技术,因此,在平板显示的高端产品层面中国企业还难以与知名的跨国公司抗衡。基于此,学者们对于FDI是否能提高中国平板显示产业技术创新能力提出了争议,大家开始反思FDI战略。本文则希望通过研究能够探索FDI对中国平板显示产业技术创新能力的影响程度以及影响因素,在中国发展平板显示产业的决策中提供一些具有科学依据的意见和建议。

二、相关文献回顾

众多国内外学者对FDI是否会给东道国的经济和技术带来积极的影响这一问题进行了较多的研究,通过不同的方法和研究对象所获得的研究结论存在较大的分歧,归纳起来大体上可分为三类。一类认为FDI的流入将给东道国带来技术进步。支持这一观点的有江小涓^[2]、Cheung和Lin^[3]、Peter^[4]等学者。江小涓在2002年通过对跨国公司在中国的投资企业进行实证研究,得出跨国公司会通过带来先进技术和机器设备来提高东道国的技术能力。Cheung和Lin从专利的角度研究了FDI的流入对中国

[收稿日期] 2016-05-04

[作者简介] 包英群(1971-)男,电子科技大学经济与管理学院博士研究生;鲁若愚(1959-)男,博士,电子科技大学经济与管理学院教授,博士生导师;熊麟(1977-)女,博士,电子科技大学广东电子信息工程研究院研究员。

技术创新能力的影响,认为FDI的流入对中国的专利申请量以及外观设计专利都有积极的影响,从而得出FDI的流入有利于中国创新能力的提升。第二类认为FDI的流入并不能使东道国的创新能力得到显著的提升。支持这一观点的学者有王春法^[5]、魏守华^[6]、Henny和Manuel^[7]等。王春法认为通过外商投资带来的机器设备与技术能力是不一样的,FDI的溢出效应并不明显,相反FDI对东道国的研发活动是挤出的、代替的。陈劲等^[8]对中国各地区数据进行分析,认为FDI的流入对中国国内企业的技术外溢效应并没有普遍认为的那样显著,FDI对提高区域创新能力的作用有限,而且对于自主创新能力以及原创性的科技能力没有显著的正向影响。魏守华等的研究结果更是明确地表明单纯的FDI不能对东道国的创新能力产生实质性的影响,运用“引进来、走出去”的模式更能提升企业的创新能力。第三类认为FDI对东道国提升创新能力的影响程度将由区域内企业所拥有的众多内外部因素决定,而不能简单的认定为对创新能力是促进或者阻碍。Dieter^[9]研究表明FDI类型、东道国企业的发展状况、人力资源储备情况以及知识产权的保护情况等众多因素都对FDI是否能促进东道国的创新能力具有影响力。在我国,郑慕强^[10]等学者通过对中国FDI外溢情况的研究认为:在不同行业FDI对提升技术创新能力的效用不同。

为了研究FDI是否对中国平板显示产业的创新能力提升具有实质性的影响,本文采用定量分析方法,通过中国平板显示产业的面板数据进行实证研究,并通过研究深入探索提升中国平板显示产业创新能力的决定性因素。

三、指标体系建立

要研究FDI对中国平板显示产业创新能力的相关性,首先需要构建产业创新能力评估体系,以此来对中国平板显示产业的创新能力进行准确的定量描述。本文通过对相关文献的综合借鉴,考虑到本研究的具体内容和中国平板显示产业具有的特色,以及指标体系设计的科学性和可操作性,设计了以下6项计算指标,如表1所示。

表1 中国平板显示产业创新能力的指标体系

研发投入	FI企业研发投入占销售收入的比例
	HI研发活动人员占从业人员的比例
FDI引进程度	FDI外资人员数与产业人员数的比例
创新效果	APA专利申请量
	AIP拥有发明专利量
创新绩效	NR新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值

指标体系主要包括4个部分,分别是研发投入、FDI引进程度、创新效果和创新绩效。衡量企业研发投入的指标主要包括人力资本投入和财力资本投入^[11-12]。人力资本投入的指标通常包括研发人员全时当量、研发活动人员等。研究中为了能准确衡量产业创新中的人力资本投入量,不但需要考虑人力投入的绝对值,还应当考虑各个企业之间的规模差异,因此,本文采用研发活动人员占从业人员的比例作为人力资本投入的指标。对于财力资本投入,文献中常用的指标包括研发活动经费、科技活动经费等。本文基于与人力资本投入指标选择相同的原因,选择企业研发投入占销售收入的比例为财力资本投入指标。

FDI引进程度也包括人力资本和财力资本两个方面。但是由于我国平板显示产业发展过程中的特殊性,各个企业直接获得的外资引进很少,更多的是生产技术以及技术人才方面的引进,因此,本文在研究中采用外资人员数与产业人员数的比例作为FDI引进程度指标。

在世界范围内,申请专利都是企业保护研究成果的重要手段,特别是在高科技产业,企业的专利保护意识比一般的传统产业更加强烈,众多企业都愿意通过申请专利来保护本企业的技术创新成果。中国平板显示产业截止2012年,京东方在阵列、成盒、测试修补、背光、驱动和固定支撑装配等平板显示产业最重要的六大板块获得的专利量就达到了4000余项,由此可见,在产业创新活动中,专利的拥有量是反映企业创新效果的重要标志,因此,在本文中选择了能反映企业专利拥有情况的专利申请量和拥有发明专利量两项为创新效果指标。

创新绩效是指技术创新为企业带来的价值增加。一般来说体现创新绩效的指标包括:新产品数比率(新产品数与产品总数的比值)、新产品销售率(新产品销售收入与产品销售总收入的比值)、新产品出口创汇率(新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值)以及新产品销售收入与科技活动投入比值等。由于在数据收集中存在一定的局限性,本文采用众多进行创新绩效研究的文献中最常采用的指标作为研究指标,即新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值。

四、FDI与中国平板显示产业创新能力的相关性分析

(一) 主成分分析

主成分分析法是通过线性变换从多个变量中选

出重要变量的一种多元统计分析方法。采用该方法的优点在于运算的结果不受主观因素影响, 能够较为客观地评估出中国平板显示产业创新能力的综合指标。

平板显示产业具有投资大、技术含量高等特征, 建立一条8.5代的生产线就要耗费数10亿, 如此高的准入门槛导致了该产业的高垄断性。在中国, 京东方、龙腾光电、天马数据等7家企业每年的生产总值占据了全国平板显示产业生产总值的98%以上, 拥有的发明专利、研发投入量、研发人员数等占到全国总量的95%以上, 因此, 本文在研究中对京东方、龙腾光电、天马数据等7家企业40余家子公司进行了深入调研, 整理、收集了企业8年(2005年~2012年)的数据, 最终得到全国以及各个垄断企业的相关数据。

为了探索近8年来FDI对中国平板显示产业技术创新能力的影响是否发生变化, 以及是怎样的变化趋势, 在研究中将8年的数据分解为两个阶段, 即2005~2008年和2009~2012年, 应用spss软件分别对两个阶段的数据进行主成分分析, 首先对第一阶段进行计算, 得到主成分方差(表2)和主成分载荷矩阵(表3)。

表 2 2005~2008年中国平板显示产业主成分方差

初始特征值			提取平方和载入		
合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	3.155	52.578	3.155	52.578	52.578
2	1.886	31.434	1.886	31.434	84.012
3	.959	15.988			100.000
4	1.969E-16	3.281E-15			100.000
5	6.803E-17	1.134E-15			100.000
6	-1.760E-16	-2.934E-15			100.000

表 3 2005~2008年中国平板显示产业主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.678	-.823	.521	.891	.789	.574
2	.691	.358	.796	-.282	.115	-.745

从表2中可以看出方差大于1的成分有两个, 第一主成分方差为3.155, 反映了原变量信息的52.578%, 第二主成分方差为1.886, 反映了原变量信息的31.434%。第一主成分所反映的信息已经超过50%, 对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表2和表3可以计算出第一主成分的表达式为:

$$Y_1 = 0.382FI - 0.463HI + 0.293FDI + 0.502APA + 0.444AIP + 0.323NR \quad (1)$$

从上面的表达式(1)可以看出, 除了HI的系

数为负以外, 其他所有变量前的系数均为正。这说明中国平板显示产业在创新过程中除了研发活动人员占从业人员的比例这一变量以外, 企业研发投入占销售收入的比例、外资人员数与产业人员数的比例、专利申请量、拥有发明专利量、新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值等变量对企业的创新效率都产生了正向的影响, 其中变量专利申请量APA的影响力度最大。

一般来说, 研发人员越多企业的创新能力越强, 这在许多研究文献中也已经得到验证, 但这一结论的前提条件是研发人员都能有效发挥其作用, 从我们的研究结果中可以发现中国平板显示产业中研发人员的整体数量占从业人员的比例虽然较大, 但是研发人员在产品创新过程中却没有充分发挥其效用, 他们一方面占用了大量的资源, 一方面并没有创造出相应的价值, 因此, 对于中国平板显示产业, 需要加大创新环境的建设、培养研发人员的研发素质、促进研发人员之间以及研发人员与市场营销、顾客、管理者等人员之间的多方交流合作, 大力提高研发人员的整体创新能力, 从而提高研发人员的创新效率。

对中国平板显示产业发展的第二阶段2009~2012年的创新情况进行计算, 得到主成分方差

表 4 2009~2012年中国平板显示产业主成分方差

初始特征值			提取平方和载入		
合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.468	74.471	4.468	74.471	74.471
2	.915	15.253			89.724
3	.617	10.276			100.000
4	2.641E-16	4.402E-15			100.000
5	-1.301E-16	-2.169E-15			100.000
6	-2.124E-16	-3.540E-15			100.000

表 5 2009~2012年中国平板显示产业主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.933	-.956	-.692	.964	.976	.567

(表4)和主成分载荷矩阵(表5)。

从表4中可以看出第一主成分方差为4.468, 反映了原变量信息的74.471%。对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表4和表5可以计算出第一主成分的表达式为:

$$Y_1 = 0.441FI - 0.452HI - 0.327FDI + 0.456APA + 0.462AIP + 0.268NR \quad (2)$$

从上面的表达式(2)可以看出, 在2009~2012这个发展阶段, 对中国平板显示产业创新效率产生正面影响的变量为FI(企业研发投入占

销售收入的比例)、APA(专利申请量)、AIP(拥有发明专利量)以及NR(新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值),对中国平板显示产业创新效率产生负面影响的变量有HI(研发活动人员占从业人员的比例)以及FDI(外资人员数与产业人员数的比例)。

与2005~2008阶段中国平板显示产业的创新效率影响因素进行对比分析,我们不难发现,第一,FI、APA和AIP这三个变量2005~2012年对中国平板显示产业的创新效率均产生了正向影响,并且影响力度存在增强的趋势,也就是说随着中国平板显示产业的不断发展,企业的研发投入、专利申请量和专利拥有量这三个因素在提高产业创新效率上发挥了越来越重要的作用。第二,变量HI在两个阶段都对创新效率起到负向影响,而且负向值有越来越大的趋势,也就是说从2005~2012年,中国平板显示产业在发展的过程中,研发人员的素质、研发效率以及研发资源的合理配置方面没有得到管理层的充分重视,而是过多的单方面强调提高研发人员的数量,从而导致研发人员越来越多,而创新效率并没有随着对研发人员的投入而得到相应的提高。

(二) FDI对中国平板显示产业创新能力的影响分析

从表3和表5中可以看出FDI与中国平板显示产业创新能力之间的关系。在2005~2008年的发展阶段,FDI对中国平板显示产业的创新能力有正向的影响,但影响因子偏低,远没有APA、AIP,甚至FI对中国平板显示产业创新能力的影响强度。到2009~2012年的发展阶段,FDI对中国平板显示产业创新能力的影响变成了负向,不但不能促进中国平板显示产业创新能力的提升,甚至在某种程度上降低了创新能力,出现这种情况,一方面是因为FDI并没有带来核心技术,中国平板显示产业在发展初期通过模仿学习虽然能够得到一定程度的技术提升,但是随着产业的发展,对产品核心技术研究的逐渐深入,由FDI带来的技术溢出已经不能满足我国平板显示产业的创新需求了;另一方面随着中国平板显示产业的核心技术研发进入瓶颈期,在本土研究投入大、产出小的情况下,企业的管理者转而对FDI产生了一定的依赖,用更小的代价获得更多的经济回报,这就导致了FDI不但不能提高创新能力,反而对产业的研发活动产生了挤出、甚至替代效应。

下面我们对两个阶段的中国平板显示产业创新能力(Y_1) FDI进行相关性分析,拟合直线回归,

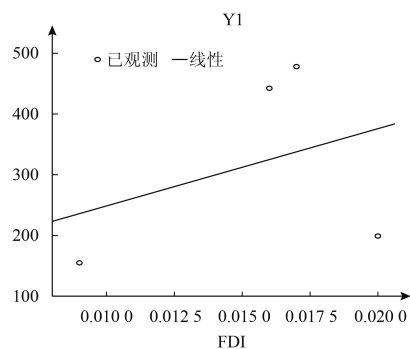


图1 中国平板显示产业2005~2008年创新能力与FDI的相关图

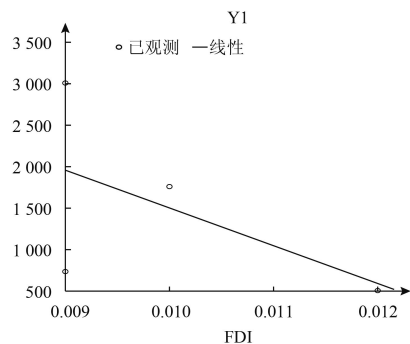


图2 中国平板显示产业2009~2012年创新能力与FDI的相关图

获得图1和图2。

图1和图2比较直观的反映了两个阶段中国平板显示产业的创新能力和FDI之间的相关关系。第一阶段代表2005~2008年每年的分布点离回归直线都比较远。2006年中国平板显示产业的FDI最大,为0.02,但是此时相对应的创新能力却只排在倒数第二位,为199.01,略高于2005年的创新能力154.89,远低于2007年和2008年的创新能力442.34和478.05。第二阶段代表2009年和2011年的分布点比较靠近回归直线,而2010和2012年的分布点离回归直线仍然较远。在第二阶段,2009的FDI最大,为0.012,但是其对应的创新能力却是第二阶段最小的506.33,相反2012年FDI值最小,为0.009,而其创新能力是第二阶段最大值3008.7。再考虑2008~2012年整个阶段,中国平板显示产业的创新能力与FDI之间的关系可以更加直观地发现,FDI对中国平板显示产业的创新能力影响很小,并且在一定阶段是呈现负面影响。

(三) FDI对京东方、龙腾光电和天马数据创新能力的影响分析

京东方、龙腾光电和天马数据这三家企业是中国平板显示产业发展以来最具影响力的企业,这三家企业每年的生产总值占据了全国平板显示产业生产总值的80%以上,技术研发水平、科研人员素质、研发投入、FDI等指标都处于中国平板显示产

业的最前端，通过对这三家企业的具体分析，能够更加深入以及实际地了解到FDI对中国平板显示产业创新能力的影响。

1. FDI对京东方创新能力的影响分析

京东方成立于1993年，是我们研发投入最多、每年专利申请量最大的平板显示企业，2015年京东方全球首发的产品覆盖率达到39%，新增专利量超过6000件，跻身全球专利申请量的前5名。采用spss软件分别对京东方2005~2008年和2009~2012年两个阶段的数据进行主成分分析，首先对第一阶段进行计算，得到主成分方差（表6）和主成分载荷

表 6 2005~2008年京东方主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	3.733	62.221	62.221	3.733	62.221	62.221
2	1.607	26.780	89.001	1.607	26.780	89.001
3	.660	10.999	100.000			
4	1.924E-16	3.206E-15	100.000			
5	3.943E-17	6.572E-16	100.000			
6	9.583E-17	-1.597E-15	100.000			

表 7 2005~2008年京东方主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.903	-.880	-.185	.917	.926	.642
2	.302	-.043	.973	.176	.178	-.711

矩阵（表7）。

从表6中可以看出方差大于1的成分有两个，第一主成分方差为3.733，反映了原变量信息的62.221%，第二主成分方差为1.607，反映了原变量信息的26.78%。第一主成分所反映的信息已经超过50%，对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表6和表7可以计算出第一主成分的表达式为：

$$Y_1 = 0.467FI - 0.455HI - 0.096FDI + 0.475APA + 0.479AIP + 0.332NR \quad (3)$$

从上面的表达式（3）可以看出，各个因素对京东方创新能力的影响与全国的情况非常相似：第一，企业研发投入占销售收入的比例、专利申请量、拥有发明专利量、新产品出口创汇额与产品出口创汇总额的比值等变量对企业的创新能力都产生了正向的影响，其中变量专利申请量APA的影响力度最大；第二，研发活动人员占从业人员的比例这一变量对创新能力的影响为负面。京东方与全国创新能力影响情况不一致的地方是FDI对创新能力的影响，在第一阶段FDI对全国平板显示产业创新能力的影响是正面的，而对京东方的创新能力的影响

是负面的，不过从表达式中反映出FDI的系数为0.096，与其他变量的系数相比几乎可以忽略不计，因此可以认为FDI在第一阶段对京东方的创新能力提升没有影响。

其次对第二阶段2009~2012年京东方创新能力进行计算，得到主成分方差（表8）和主成分载荷

表 8 2009~2012年京东方主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	3.930	65.492	65.492	3.930	65.492	65.492
2	1.775	29.577	95.070	1.775	29.577	95.070
3	.296	4.930	100.000			
4	2.851E-16	4.751E-15	100.000			
5	-1.067E-17	-1.778E-16	100.000			
6	-3.007E-16	-5.012E-15	100.000			

表 9 2009~2012年京东方主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	-.907	-.921	.724	.853	.871	.499
2	-.269	.306	.678	-.514	-.480	.809

矩阵（表9）。

从表8中可以看出方差大于1的成分有两个，第一主成分方差为3.930，反映了原变量信息的65.492%，第二主成分方差为1.775，反映了原变量信息的29.577%。第一主成分所反映的信息已经超过50%，对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表8和表9可以计算出第一主成分的表达式为：

$$Y_1 = -0.458FI - 0.465HI + 0.365FDI + 0.43APA + 0.439AIP + 0.252NR \quad (4)$$

从上面的表达式（4）可以看出，京东方在2009~2012年这个阶段影响创新能力的因素以及影响力度与2005~2008年有较大的差异，与全国该阶段的情况也有所不同。表达式（4）中变量FDI的系数为0.365，说明该阶段FDI对京东方的创新能力具有正向的影响，然而FI的系数为-0.458，这表明京东方对研发的大量投入并没有引起相应的创新能力的提升，反而是增加了京东方的资本负担，从创新能力来看起到了副作用。京东方在进行产业发展的初期采用的是“全盘收购加自主创新”策略，用高价全面并购现代、三星等平板显示产业业务，包括生产线、专利技术以及全球运销网络等等，走上了“海外收购、国内建设、带动配套”的新型发展道路。京东方将并购得来的核心技术全部消化吸收，大大提高了企业的技术研发能力，同时也提高了企业对FDI带来的溢出技术的吸收能力，从而使得FDI对京东方的创新能力形成了正向影响。可见要

有效地利用FDI提高企业的创新能力首先需要提高自身的研发素质和掌控核心技术,这样才能让FDI对创新能力的提升创造价值。

不过从表达式(4)中我们也能看到HI(研发活动人员占从业人员的比例)以及FI(企业研发投入占销售收入的比例)对其创新能力的提升为负面影响,可见京东方与我国平板显示产业多数企业一样在研发人员的素质、研发效率以及研发资源的合理配置方面没有得到充分重视,而是过多地强调提高研发人员的数量,从而导致研发人员越来越多,而创新效率并没有随着对研发人员的投入而得到相应的提高。同时由于京东方在中国起步早,相比其他平板显示企业拥有更加充裕的资金,因此在研发投入方便更加宽松,导致资金的利用率较低,这也是导致FI系数为负的主要因素之一。

2. FDI对龙腾光电创新能力的影响分析

龙腾光电是我国平板显示产业的后起之秀,2006年才开始进行正式投产,并在短短的数年时间内迅速崛起,成为我国平板显示产业的三大龙头企业之一,由于龙腾光电的数据起始于2006年,因此本文在对龙腾光电进行分析的时候,第一阶段为2006~2008年,第二阶段为2009~2012年,首先对第一阶段进行计算,得到主成分方差(表10)和主成分

表 10 2006~2008年龙腾光电主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.173	83.452	83.452	4.173	83.452	83.452
2	.827	16.548	100.000			
3	1.781E-16	3.562E-15	100.000			
4	5.729E-17	1.146E-15	100.000			
5	-1.912E-16	-3.825E-15	100.000			

表 11 2006~2008年龙腾光电主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	NR
1	.701	-.882	.999	-.980	.972

分载荷矩阵(表11)。

从表10中可以看出龙腾光电第一主成分方差为4.173,反映了原变量信息的83.452%。对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表10和表11可以计算出第一主成分的表达式为:

$$Y_1 = 0.343FI - 0.432HI + 0.489FDI - 0.48APA + 0.476NR \quad (5)$$

从上面的表达式(5)中可以看出,在2006~2008年这个发展阶段,FDI对龙腾光电创新能力的提升起到了积极的推动作用,龙腾光电相对

于我国另外两家平板显示企业起步较晚,此时中国平板显示产业的整体技术在通过一段时间的引进、吸收后已经得到了较大的提升,从而对FDI带来的技术吸收利用能力也大为增强,致使龙腾光电在该阶段通过消化吸收,让FDI对企业的创新能力提升产生了正向的影响。然而我们从表达式(5)中还发现变量APA的系数为负数,也就是说龙腾光电虽然很重视技术研发以及知识产权的保护,在这方面投入了大量的人力物力,但是从研究的结果中可以看出这些投入的产出效果并不理想,一部分原因是龙腾光电自身的研发能力有限,对核心技术的掌握不足,导致企业所研发出来的技术受市场认可程度较低、技术含量不高,因此,反映到申请的专利就表现为专利质量较低,难以产生较大的经济效益,从而使企业在研发上的投入产出效益较低。

对第二阶段2009~2012年龙腾光电创新能力进行计算,得到主成分方差(表12)和主成分载荷矩

表 12 2009~2012年京东方主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.545	75.754	75.754	4.545	75.754	75.754
2	1.305	21.744	97.497	1.305	21.744	97.497
3	.150	2.503	100.000			
4	1.003E-16	1.672E-15	100.000			
5	1.678E-17	2.797E-16	100.000			
6	-2.693E-16	-4.488E-15	100.000			

表 13 2009~2012年京东方主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.863	-.945	.921	.980	.693	-.786
2	-.455	.155	.375	.185	.719	.617

阵(表13)。

从表12中可以看出方差大于1的成分有两个,第一主成分方差为4.545,反映了原变量信息的75.754%,第二主成分方差为1.305,反映了原变量信息的21.744%。第一主成分所反映的信息已经超过50%,对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表12和表13可以计算出第一主成分的表达式为:

$$Y_1 = 0.404FI - 0.443HI + 0.432FDI + 0.46APA + 0.325AIP - 0.369NR \quad (6)$$

从上面的表达式(6)中可以看出,在2009~2012这个发展阶段,FDI对龙腾光电创新能力的影响与2006~2008年这个阶段一样具有正向的影响,FDI的引进能够提升龙腾光电的创新能力。同时通过数年的发展,龙腾光电管理层已经开始逐

步注重专利的质量问题，从表达式中APA和AIP的系数变化能够较为直观的观察，专利数量对龙腾光电创新能力的影响已经由第一阶段的负向影响转变成了正向影响，这说明龙腾光电所申请的专利相比第一阶段有包含有更多的技术含量，能够转变成更多的经济效益。

3. FDI对天马数据创新能力的影响分析

天马数据成立于1983年，现有4.5代a-Si TFT-LCD、5代a-Si TFT-LCD、5.5代LTPS TFT-LCD等多条产线，其中，LTPSTFT-LCD产线为中国第一条，并率先实现量产。本文采用spss软件分别对天马数据2005~2008年和2009~2012年两个阶段的数据进行主成分分析，首先对第一阶段进行计算，得到

表 14 2005~2008年天马数据主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.716	78.599	78.599	4.716	78.599	78.599
2	1.133	18.877	97.476	1.133	18.877	97.476
3	.151	2.524	100.000			
4	8.726E-17	1.454E-15	100.000			
5	-1.844E-17	-3.073E-16	100.000			
6	-1.558E-16	-2.597E-15	100.000			

表 15 2005~2008年天马数据主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.074	.209	.191	.206	-.204	-.205
2	.821	-.094	.334	-.193	.153	.165

主成分方差（表14）和主成分载荷矩阵（表15）。

从（表14）中可以看出方差大于1的成分有两个，第一主成分方差为4.716，反映了原变量信息的78.599%，第二主成分方差为1.133，反映了原变量信息的18.877%。第一主成分所反映的信息已经超过50%，对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过表14和表15可以计算出第一主成分的表达式为：

$$Y_1 = 0.034FI + 0.096HI + 0.088FDI + 0.095APA - 0.094AIP - 0.094NR \quad (7)$$

从上面的表达式（7）中可以看出，在2005~2008这个发展阶段，我们在研究中所考虑的这六种因素对天马数据创新能力的提高影响都较小，与京东方、龙腾光电的表达式相比较，对天马数据的影响几乎可以忽略不计，进而从该表达式中我们可以推测出天马数据在2005~2008年这一阶段的创新能力的提升幅度与其他平板企业来说相对较小，这种情况的出现或许是因为天马数据在发展过程中太过依赖外国的技术，而没有在引进技术的同

时充分的吸收利用，进而提升自身的创新能力。

对第二阶段2009~2012年龙腾光电创新能力进

表 16 2009~2012年天马数据主成分方差

	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.244	70.728	70.728	4.244	70.728	70.728
2	1.643	27.378	98.105	1.643	27.378	98.105
3	.114	1.895	100.000			
4	2.825E-16	4.708E-15	100.000			
5	5.389E-17	8.981E-16	100.000			
6	-4.304E-17	-7.173E-16	100.000			

表 17 2009~2012年天马数据主成分载荷矩阵

成份	FI	HI	FDI	APA	AIP	NR
1	.977	.411	-.512	.973	.982	-.973
2	-.190	.906	.853	.157	-.071	-.171

行计算，得到主成分方差（表16）和主成分载荷矩阵（表17）。

从（表16）中可以看出方差大于1的成分有两个，第一主成分方差为4.244，反映了原变量信息的70.728%，第二主成分方差为1.643，反映了原变量信息的27.378%。第一主成分所反映的信息已经超过50%，对该成分进行分析基本上能够反映出指标之间的真实结构关系。通过（表16）和（表17）可以计算出第一主成分的表达式为：

$$Y_1 = 0.472FI + 0.1993HI - 0.249FDI + 0.472APA + 0.477AIP - 0.472NR \quad (8)$$

从上面的表达式（8）中可以看出，在2009~2012年这个发展阶段，天马数据的创新能力与第一阶段相比得到了极大的提高，企业研发投入占销售收入的比例、专利申请量以及拥有专利发明量等因素对提高天马数据的创新能力具有较大的正向影响。但是FDI对创新能力的提升仍然起着负面影响，这说明天马数据对核心技术的掌握不够，研发人员对FDI溢出的技术吸收消化能力不够，无法快速转化外来技术，同时也一定程度上说明FDI没能为天马数据带来有效的技术溢出帮助提升企业的创新能力。

五、结论

本文将中国平板显示产业的发展分为两个阶段：2005~2008年，以及2009~2012年，采用主成分分析法，运用spss软件分别对FDI对中国平板显示产业以及京东方、龙腾光电、天马数据这三家中国平板显示龙头企业的创新能力的影响情况进行深入分析，我们得到了如下结论：（1）就中国平板

显示产业的整体发展趋势来看,在2005~2008年的发展阶段,FDI对中国平板显示产业的创新能力有正向的影响,但影响力度很低,远没有APA、AIP和FI的影响强度。在2009~2012年的发展阶段,FDI对中国平板显示产业创新能力具有负向的影响,不但不能起到促进中国平板显示产业创新能力的作用,甚至在某种程度上降低了创新能力。

(2)对京东方来说,FDI在企业发展初期对创新能力几乎没有影响,在2009~2012年,FDI对企业的创新能力有一定的正向影响;对于龙腾光电来说,FDI在该企业发展初期到现在,对其创新能力都有正向的影响;对于天马数据来说,2005~2008年,FDI几乎对企业的创新能力没有影响,而2009~2012年,FDI对企业的创新能力产生了负面的影响。由此可见,FDI对平板显示企业创新能力的影响会因为环境、条件的不同而产生不同的效果,因此,企业在发展过程中不能盲目地认为FDI引入越多越好,FDI的增加不一定能够帮助企业拥有更强的创新能力。

参考文献

- [1] 包英群,鲁若愚,熊麟.全球液晶显示产业专利质量评价[J].技术经济,2015,34(4):1-6.
- [2] 江小涓,李蕊.FDI对中国工业增长和技术进步的贡

献[J].中国工业经济,2002,7:5-16.

[3] CHEUNG K. Y, LIN P. Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from provincial data[J]. China Economic Review, 2004(15): 25-44.

[4] BUTFERING P. Regional convergence platforms in Europe-innovation for space through technology partnerships[J]. Acta Astronautica, 2010, (66): 1520-1524.

[5] 王春法. FDI与内生技术能力培育[J]. 国际经济论坛, 2004, (3-4): 19-22.

[6] 魏守华,姜宁,吴贵生.本土技术溢出与国际技术溢出效应:来自中国高技术产业创新的校验[J]. 财政研究, 2010, 36(1): 54-65.

[7] ROMIJN H, ALBALADEJO M. Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England[J]. Research Policy, 2002, (31): 1053-1067.

[8] 陈劲,陈钰芬,余芳珍. FDI对促进我国区域创新能力的影响[J]. 科研管理, 2007, 28(1): 7-13.

[9] URBAN D M. FDI, Technology Spillovers, and Wages[J]. Review of International Economics, 2010, 18(3): 443-453.

[10] 郑慕强. FDI技术外溢与本地企业技术创新: 吸收能力的影响[J]. 科研管理, 2011, 32(3): 1-8.

[11] GUAN J, CHEN K. Measuring the innovation production process: A cross-region empirical study of China's high-tech innovations[J]. Technovation, 2010, 30(5/6): 348-358.

[12] 池仁勇,唐根年. 基于偶然与绩效评价的区域技术创新效率研究[J]. 科研管理, 2004(4): 23-37.

Impact of FDI on the Innovation Capability of China's Flat Panel Display Industry

BAO Ying-qun¹ LU Ruo-yu¹ XIONG Lin²

(1. University of Electronic Science and Technology of China Chengdu 610054 China;

2. Institute of Electronic and Information Engineering in Dongguan, University of Electronic Science and Technology of China Dongguan 523808 China)

Abstract In this paper, we set up an innovation ability evaluation system for the flat panel display industry and use the principal component analysis method to quantitatively analyze the impact of FDI on the innovative ability of China's flat panel display industry. Research on the overall impact of China's flat panel display industry innovation capacity shows that in the early stages of industrial development, FDI had a positive impact on the improvement of industry innovation ability, but impact strength was not large, such as APA, AIP and FI. When the industry developed to a certain scale, FDI had a negative impact on improving the ability of industry innovation, to a certain extent, the innovation ability was reduced. This paper's further study on leading enterprises such as BOE shows that the influence of FDI on innovation ability will have different effects because of the different environment and different conditions.

Key words influence factor; industry innovation ability; FDI; FPD

编辑 邓婧