

技术创新、技术引进与经济增长方式转变^{*}

唐未兵 傅元海 王展祥

内容提要:技术进步是技术创新或技术引进的结果,并表现为全要素生产率的提升。但是技术创新或技术引进提高全要素生产率仅是技术创新或技术引进促进经济增长方式转变的必要条件,而非充分条件。理论上,由于技术引进依赖、技术创新的机会成本和逆向溢出等因素的影响,技术创新对经济增长方式转变的作用是不确定的;受技术差距、消化吸收能力等因素的影响,技术引进对经济增长方式转变的作用较为复杂。本文利用我国1996—2011年28个省区数据,运用动态面板广义矩(GMM)进行估计发现:技术创新与经济增长集约化水平负相关,外资技术溢出和模仿效应有利于经济增长集约化水平的提升。因此,在进一步的扩大对外开放中,要继续坚持通过利用外资引进技术的战略,强化对引进技术的消化吸收,加大技术创新和人才培养力度,夯实和提升技术创新能力。

关键词:技术创新 技术引进 模仿创新 经济增长集约化 GMM

一、引言

随着经济持续高速增长,我国经济总量已经跃居世界第二,经济增长成就令人瞩目。但是长期依赖投资驱动经济粗放增长所积累的矛盾日益凸显,这些深层矛盾成为经济持续稳定增长的瓶颈。重构经济增长动力机制,实现经济增长由粗放型向集约型转变,是保持经济长期稳定增长的必然选择。技术进步(仅指狭义技术进步,如果没有说明,下文所指技术进步均是狭义的)是经济长期稳定增长的核心动力,是促进经济增长方式转变的根本途径,这已经成为共识。技术创新和技术引进是技术进步的两条主要路径,不过,技术创新和技术引进对经济增长方式转变的作用,理论界并没有形成一致性的结论。

研究技术创新和技术引进影响经济增长方式转变的成果很多,如一些学者通过考察自主创新对全要素生产率的影响(王小鲁等,2009)来判断技术创新对经济增长方式转变的影响,也有学者从引进技术对全要素生产率的影响(陈继勇和盛杨悻,2008)或对投入产出率的影响(傅元海等,2010)判断引进技术对经济增长方式转变的影响,但是全要素生产率和投入产出率不能准确反映经济增长方式是否由粗放型向集约型转变,因此这些研究结论不一定合理。当经济增长率为正时,全要素生产率提高只是经济增长集约化水平提升的必要条件,而非充分条件;投入产出率可以直观反映经济效率,不过,产出是要素投入和技术进步等共同作用的结果,这就是说,投入产出率也不能

^{*} 唐未兵,湖南商学院湖南经济改革与发展研究中心,邮政编码:410205,电子信箱:twb62079@163.com;傅元海,广州大学经济与统计学院,邮政编码:510006,电子信箱:fuyuanhai1126@163.com;王展祥,江西财经大学。本文研究得到国家软科学计划重大招标项目(2011GXSI8001)“科技促进经济发展方式转变的评价方法和体系研究”、国家自然科学基金面上项目(71173074)“外资技术溢出影响经济增长方式转变研究”、湖南省自然科学基金项目(12JJ3075)“模仿效应、非模仿效应与经济增长质量”及国家社科基金青年项目“过剩条件下促进经济适度发展的结构优化理论与对策研究”(13CJL015)的资助。感谢徐志耀博士、李科博士、刘汉中博士和李永友教授在论文写作和修改过程中的帮助和宝贵意见,感谢匿名审稿人的宝贵意见及建议。文责自负。由于篇幅限制,本文详细版请参阅《经济研究》网站工作论文。

准确反映技术进步对经济增长的贡献。因此,技术创新和技术引进对全要素生产率或对投入产出率的影响,并不能准确反映技术创新和技术引进对经济增长方式转变的影响。这表明,技术创新和技术引进对经济增长方式转变影响的复杂性有待于作进一步的深入探讨。本文就技术创新和技术引进对经济增长方式转变的影响进行深入研究不仅具有重要的理论意义,而且可以为促进经济增长方式转变的技术进步路径选择提供有价值的政策建议。

本文的主要创新是:理论上揭示技术创新和技术引进对经济增长方式转变作用的不确定性;利用1996—2011年我国28个省区面板数据,运用动态面板广义矩(GMM)估计方法实证检验技术创新和技术引进对经济增长集约化水平的影响,考察技术创新与技术引进对经济增长方式转变作用的差异;通过构造技术创新与外资参与度连乘式,运用GMM估计方法实证考察模仿创新对经济增长集约化水平的影响,判断促进经济增长方式转变的技术创新路径。

二、研究述评

经济增长由粗放型向集约型转变,实质上就是提高技术进步对经济增长的贡献份额。厉无畏和王振(2006)将经济增长集约化水平定义为全要素生产率增长率对经济增长率的贡献。这一定义将经济增长视为要素投入和全要素生产率增长的结果,要素投入和全要素生产率对经济增长的贡献是此消彼长的。换句话说,经济增长集约化水平可界定为全要素生产率增长率对经济增长率的贡献与生产要素(资本和劳动)增长率对经济增长率的贡献之比:

$$gq = (gtfp/g)/[(\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk)/g] = gtfp/(\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk) \quad (1)$$

上式中 gq 为经济增长集约化水平,反映经济增长方式变化, $gtfp$ 为全要素生产率进步率, g 为经济增长率, gl 和 gk 分别为劳动和资本增长率, α 和 β 分别为劳动和资本产出弹性。从经济增长集约化水平的定义可以看出,经济增长方式转变的关键在于全要素生产率 tfp 增长速度与经济增长速度变化的差异。即只要 $\Delta gtfp_i/gtfp_{i-1} \geq \Delta g_i/g_{i-1}$,经济增长集约化水平就不会下降。也就是说,只有全要素生产率进步率的增长幅度大于GDP增长率的增长幅度,经济增长集约化水平才会上升;如果全要素生产率进步率的增长幅度小于GDP增长率的增长幅度,经济增长集约化水平就会下降;如果全要素生产率进步率的增长幅度与GDP增长率的增长幅度相同,经济增长集约化水平则不变。

国内外学者就技术进步对经济增长方式转变的影响进行了广泛的探讨,但是无论理论研究还是实证检验,已有文献对技术进步影响经济增长方式转变的认识存在三方面的误区。

第一,将全要素生产率对经济增长的贡献视为技术进步对经济增长方式转变的影响。自从Denison利用生产函数测算全要素生产率对经济增长的贡献后,国内外学者广泛考察了全要素生产率对经济增长的贡献。在国外,1991年《世界银行发展报告》测算了法国、德国全要素生产率对经济增长的贡献,OECD(2005)测算了中国全要素生产率对经济增长的贡献。在国内,宋冬林等(2011)测算了全要素生产率对中国经济增长的贡献,云鹤等(2009)依据全要素生产率对经济增长贡献的测算结果判断了经济增长方式的变化。

许多学者认为全要素生产率代表广义技术进步,并根据全要素生产率对经济增长的贡献得出技术进步促进经济增长方式转变的结论,但是常常有学者混淆全要素生产率代表的广义技术进步与狭义技术进步。这就会导致从全要素生产率对经济增长的贡献来判断狭义技术进步对经济增长方式转变的影响,进而判断技术创新和技术引进对经济增长方式转变的影响。这是不正确的。主要原因有二:一方面全要素生产率变化不仅受技术进步的影响,而且受制度、人力资本、产业结构、区域经济协调、市场化、对外开放、资源配置效率等多种因素的影响;另一方面,技术进步与技术创新和技术引进密切相关,但是技术创新和技术引进并不等同技术进步,技术进步通常表现为既定

投入条件下产出增加,是技术创新和技术引进的结果;技术创新和技术引进表现为对技术进步的投入,或者表现为技术成果,是技术进步的原因。因此,即使技术进步促进了经济增长方式转变,也不能推断技术创新和技术引进促进经济增长方式转变。因此,从全要素生产率对经济增长的贡献可以判断经济增长方式的变化,但并不能由此判断技术创新和技术引进对经济增长方式转变的影响。

第二,将技术创新和技术引进对全要素生产率的影响视为技术进步对经济增长方式转变的影响。国内外很多学者研究了技术创新和技术引进对全要素生产率的影响,如吴延兵(2006)等检验了研发对全要素生产率的影响;Lichtenberg & Pottelsberghe(1998)等检验了外资技术溢出对全要素生产率的影响;陶长琪和齐亚伟(2010)等则检验了技术创新和外资技术溢出对全要素生产率的影响。但是这些研究对于技术创新或者技术引进是否促进全要素生产率提高存在争议。王小鲁等(2009)依据技术创新和外资技术溢出对全要素生产率的贡献认为,研发支出和外资技术溢出对经济增长方式转变具有正面作用,而且外资技术溢出的作用不断弱化。经济增长方式转变的核心内容是提高效率,因为全要素生产率能全面反映投入产出的效率,因此,一些学者甚至国际机构如世界银行、经合组织等主张用全要素生产率反映经济增长方式的转变。但是,全要素生产率并不能准确反映经济增长方式的变化。

从经济增长集约化的内涵看,全要素生产率提高并不意味着全要素生产率进步率对经济增长率的贡献与资本、劳动增长率对经济增长率的贡献之比上升,即经济增长集约化水平不一定提高。经济增长率为正,如果技术创新或技术引进与全要素生产率负相关,由公式(1)可以推断技术创新或技术引进不利于经济增长方式转变;即使技术创新或技术引进提高了全要素生产率,也不能确定技术创新或技术引进促进了经济增长方式转变。进一步说,只有技术创新或技术引进提高了全要素生产率增长率对经济增长率的贡献,才能确定技术创新和技术引进促进了经济增长方式的转变。严格地说,技术创新或技术引进提高全要素生产率是技术创新或技术引进促进经济增长方式转变的必要条件,而非充分条件。

第三,将技术创新或技术引进对经济增长的贡献视为技术进步对经济增长方式转变的影响。国内外众多学者讨论了技术创新或技术引进对经济增长的影响,如樊纲等(2011)测算了研发投入对经济增长的贡献,沈坤荣和耿强(2001)考察了外资技术溢出对经济增长的影响。实证研究文献对技术创新或技术引进是否促进经济增长并没有得出一致的结论。虽然有学者如杜传忠和曹艳乔(2010)依据科技创新和外资技术溢出对经济增长的贡献低得出了经济增长质量低的结论,但是技术创新和外资技术溢出对经济增长的贡献并不能准确反映技术创新和外资技术溢出对经济增长质量的影响。也就是说,技术创新或技术引进对 GDP 具有正面作用,并不意味着技术创新或技术引进提高了全要素生产率增长率对 GDP 增长率的贡献。因此,不能从技术创新或技术引进对经济增长的贡献得出技术创新或技术引进影响经济增长方式转变的结论。

综上所述,虽然众多学者从理论上揭示了技术进步影响经济增长方式转变的机理,但是促进经济增长方式转变的技术进步路径选择并没有得到清晰的阐述。也就是说,技术创新和技术引进是否一定促进经济增长方式转变这一理论问题有待于深入讨论。实证研究成果仅仅局限于考察全要素生产率对经济增长的贡献、技术进步对全要素生产率的影响或者技术进步对经济增长的贡献,很少有学者直接考察技术创新、技术引进对经济增长集约化水平的影响。

三、技术创新、技术引进对经济增长集约化水平作用辨析

技术进步是提升经济增长集约化水平的核心动力。这一判断中的技术进步主要指生产技术进步。从长期来看,增加技术创新投入、提高技术创新产出(如专利、科技论文等)和加大技术引进力

度是促进生产技术进步的主要途径。在一定时期内和一定条件下,技术创新投入和产出、技术引进不一定能显著促进生产技术进步,也就是说技术创新投入和产出、技术引进不一定促进经济增长方式转变。这是因为从技术创新投入、技术成果和技术引进到生产技术能力的形成,许多中间环节面临着不确定性。

1. 技术创新对经济增长集约化水平的影响

技术创新只有最终形成产品设计、新材料、零部件、制造图纸、新工艺流程、工艺检测方法、维修保养等,才能实现生产技术的提升。如果给予足够的时间,技术创新形成生产技术的前提是可以忽略的,但是现实往往无法满足这一前提。这就是说,在一定条件下,技术创新不一定促进经济增长方式转变,原因可能有以下几方面:

一是技术创新存在机会成本,如果技术创新的收益低于机会成本,技术创新可能阻碍经济增长方式转变。技术创新投入增加,意味着投入生产的资本减少,当资本的边际产出大于0时,生产性投资减少意味着产出减少,这是技术创新的机会成本。如果技术创新投入推动技术进步并增加产出的数量超过技术创新的机会成本,总产出就会增加;如果技术创新因为成果应用转化率低等原因,增加产出的数量可能低于技术创新的机会成本,技术创新就抑制经济增长,即技术创新对经济增长率的贡献可能下降,经济增长集约化水平下降。技术创新形成生产技术存在较长的时滞,市场机制的缺失制约技术成果的转化等等,都可能导致技术创新增加的产出低于机会成本,经济增长集约化水平则会下降。

二是依靠自我积累进行自主创新来促进经济增长方式转变存在诸多劣势。如果说农耕文明时代的技术进步主要依靠经验积累,那么工业文明时代的技术进步则更多依赖自然科学理论的积淀和可控性试验。中国学而优则仕的传统文化和隋唐至清的科举制度桎梏了工业技术革命,近现代的中国因为战乱也无力致力于科技知识的累积,文革十年动乱同样阻滞了科技知识累积的进程。改革开放后国家重视技术创新,由于基础研究的成效一般长期才能显现,任期制决定了地方官员更偏好短期内能显现成效的技术创新,以获得政绩,因此基础研究支出的比例过低,1995—2011年基础研究占研发支出的比例低于6%,基础研究不足制约了技术创新能力的提升。以上诸多原因决定了我国技术创新基础薄弱,技术创新乏力,与发达国家的技术差距大。走技术引进——消化——吸收——模仿创新——自主创新之路,是我国转变经济增长方式的技术进步路径的战略选择。

因为技术基础、学习能力以及急功近利等原因,技术引进可能容易形成路径依赖。技术引进依赖可能诱发技术创新资源的巨大浪费,技术创新投入可能不利于全要素生产率的增长,进而不利于经济增长集约化水平提升。无论是转让专利还是跨国直接投资,技术输出国为维持技术的垄断地位,不会输出先进技术。技术输出国输出技术的最优策略是,输出的技术略高于技术引进国的技术。技术引进国通过研发投入,经过一段时间可能掌握这一技术,当技术输出国观察到技术已完全为技术引进国掌握并成为竞争对手时,技术输出国会采用新技术生产产品,以确保竞争优势。当技术引进国发现现有技术已经落后,缺乏竞争力,则再次引进新技术,这意味着技术引进国对引进技术消化吸收的研发投资和努力得到的收益甚微,这些投资和努力因为引进新技术替代现有技术可能并没有直接形成生产技术,这样,产出不一定增加,经济增长集约化水平不一定上升。

三是内资企业研发逆向溢出至外资企业,技术创新不一定能增加产出,经济增长集约化水平可能下降。外资企业的高工资吸引了内资企业技术人员,以及外资企业并购和参股内资企业,可能使内资企业研发技术溢出至外资企业(沈坤荣和李剑,2009)。技术人员流向外资企业会减少技术人力资本,技术创新能力下降,技术创新投入产出效率下降,技术成果转化能力下降;外资通过并购和参股内资企业从统计口径上仍归属内资企业,政府和企业的研发投入却被外资方诱导至外资技术的研发,无助于内资企业生产技术的提升。因此,技术创新逆向溢出至外资企业,会导致技术创新

投入与生产技术进步不对称,也就是说,创新投入收益可能低于机会成本,表现为技术创新不一定提高全要素生产率对经济增长的贡献。

2. 技术引进对经济增长集约化水平的影响

引进技术是发展中国家实施科技兴国战略的重要内容。引进技术包括专利技术、专有技术、工艺流程、机器设备等诸多内容,通过引进技术获得技术的成本低、时间短,有利于加快缩小与发达国家技术差距的步伐。学者们(Barro & Sala-i-Martin, 1997)就引进技术对技术进步的作用进行了广泛的探讨,诸多学者(Kokko et al., 1996; 傅元海等, 2010)认为引进技术能否形成生产技术进而促进经济增长方式转变受多种因素的制约。其中本地技术水平、吸收消化能力等是制约引进技术影响经济增长方式转变的重要因素。

引进技术与本地技术的匹配程度制约引进技术对经济增长方式转变的作用。微观层面上,基于成本收益的考虑,企业引进技术是引进一个产品生产的少数方面或少数环节的技术,一般不会引进一个产品生产的全部技术。这就会产生一个问题,引进的技术是否与企业已掌握的其他技术相匹配?如果相互匹配,引进技术就能提高产品的质量,技术进步对产出贡献就会增加。如果匹配程度不高,企业利用引进技术生产的产品合格率偏低,引进技术可能不会提高技术进步对产出的贡献。中观层面上,引进技术与本地区技术相匹配,利用引进技术进行生产可以从上游行业获得原材料、中间投入品、机器设备等,形成完备的生产能力,投入产出率提高,经济增长集约化水平提高;如果不匹配,即使引进的技术是先进技术,为确保产品质量,上游投入品、设备甚至技术工人依赖国外,意味着本地企业创造附加值少,投入产出率下降,经济增长集约化水平下降。宏观层面上,引进技术与本地资源禀赋(资本劳动之比、熟练劳动与非熟练劳动之比)特点相匹配,可以提高资源利用效率,经济增长集约化水平上升;反之,引进技术与本地资源禀赋不匹配,如引进技术是资本密集型技术,而技术引进方劳动力资源特别是非熟练劳动资源丰富,引进技术可能导致资源利用效率下降,经济增长集约化水平下降。

引进技术最终能否形成生产技术受吸收消化能力的制约。吸收消化能力是技术能力的一部分,吸收消化能力本身包含基础能力和投入强度。技术基础能力(无论是技术存量还是技术人力资本水平)都具有经验性、累积性、连续性特征,而且内生于经济系统之中,既是长期积累的结果,也可以通过后天学习提高(Kim, 1999)。技术基础能力和技术创新投入水平高,对引进技术吸收消化的效果好,形成生产技术的速度快,对经济增长集约化水平提升的作用就大。反之,技术基础能力和技术创新投入水平低,对引进技术难以吸收消化,难以及时形成生产技术,引进技术可能阻碍经济增长方式转变。

技术差距也是制约引进技术对经济增长方式转变作用的重要因素。技术出让方与技术引进方的技术差距直接影响技术引进方的技术进步,进而影响经济增长方式转变。技术差距大且技术引进方学习能力强,学习的空间大,技术进步幅度大,经济增长集约化水平就会提升。技术差距大但技术引进方学习能力低,本地企业难以学习,引进技术可能出现空心化,抑制本地技术进步,经济增长集约化水平就会降低。技术差距小,本地企业容易消化吸收引进技术,市场竞争激烈,技术升级速度快,技术进步效应明显,经济增长集约化水平就会提升。

以上分析表明,无论技术创新还是技术引进,只有体现为生产技术进步,才能提高技术进步对经济增长的贡献,经济增长方式才可能转变。技术创新投入、技术成果和引进的技术形成生产技术,中间存在诸多环节,这些环节使技术创新投入、技术成果和引进技术形成具体产品面临诸多的不确定性,这意味着,在一定条件下,技术创新投入、技术成果和引进技术不一定能提高经济增长集约化水平。

四、研究设计与经验分析模型

1. 模型设计

技术创新和技术引进是影响全要素生产率的重要因素。除此之外,樊纲等(2011)认为市场化也是提高全要素生产率的重要因素,王小鲁等(2009)则认为外贸依存度对全要素生产率具有显著影响。当然,影响全要素生产率的因素还有产业结构、城市化等,为分析方便,技术创新(tc)、技术引进(fic)、市场化(mark)和外贸依存度(trad)之外的因素归于其他因素(μ)。一般来说,包括全要素生产率在内的经济变量均随时间变化而变化,也就是说,这些变量可以描述为时间t的函数,即 $tfp(t)$ 、 $tc(t)$ 、 $fic(t)$ 、 $mark(t)$ 、 $trad(t)$ 、 $\mu(t)$ 。依据习惯处理方式,全要素生产率与影响因素的关系可以表述如下:

$$tfp(t) = e^{tc(t)+fic(t)+trad(t)+mark(t)+\mu(t)} \quad (2)$$

假定(2)式所有变量均是t的一次函数,对(2)式取对数,然后对时间t求导,得到(3)式:

$$gtfp = d(tfp)/tfp = tc + fic + trad + mark + \mu \quad (3)$$

从(1)式至(3)式可以看出,技术创新和技术引进等因素通过影响全要素生产率进步率来影响(3)式所表示的经济增长集约化水平。由于经济增长集约化水平 gq 等于 $gtfp$ 与 $\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk$ 之比, $gtfp$ 增长仅是 gq 上升的必要条件,而不是充分条件;进一步说,只有 $gtfp$ 增长幅度超过 $\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk$ 增长幅度时, gq 才上升;否则,即使 $gtfp$ 增长,但增长幅度低于 $\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk$ 增长幅度, gq 则下降。同理,影响因素对 $gtfp$ 的作用与对 gq 的作用性质可能一致,也可能不一致。也就是说,技术创新、技术引进对 $gtfp$ 具有正面作用,仅是 $gtfp$ 对 gq 具有正面作用的必要条件,如果技术创新或技术引进促使 $gtfp$ 增长,并不意味着技术创新或技术引进促使 gq 上升。只有技术创新或技术引进促使 $gtfp$ 增长幅度超过 $\alpha \cdot gl + \beta \cdot gk$ 时,则技术创新或技术引进提升了经济增长集约化水平。如果技术创新、技术引进对 $gtfp$ 具有负面作用,则必然对 gq 具有负面作用。因此,为检验技术创新和技术引进对 gq 的影响,依据(1)式和(3)式可以初步构建技术创新、技术引进等影响经济增长集约化水平 gq 的计量模型:

$$gq_{it} = \varphi_1 \cdot tc_{it} + \varphi_2 \cdot fic_{it} + \varphi_3 \cdot trad_{it} + \varphi_4 \cdot mark_{it} + c_i + \mu_{it} \quad (4)$$

i表示第i(i=1, ..., 28;重庆和四川因测算 tfp 的存量资本数据缺乏而未考虑,西藏缺乏技术创新和技术引进数据而未考虑)个地区;t表示第t年;c为个体效应,表示地区特有的不随时间而变化的未观察到的影响经济增长集约化水平的因素。通过对时间t求偏导得到的 $gtfp$ 已经消除了时间对其的影响,因此模型不考虑时间因素对 gq 的影响。 μ 为残差,反映影响经济增长集约化水平的其他因素。 tc 和 fic 为模型的核心解释变量, $trad$ 和 $mark$ 为控制变量。

模仿创新可以从技术创新和技术引进交互作用的视角理解,为此构造技术创新和技术引进的连乘变量 $tc * fic$ 。其目的是比较模型(4)的解释变量 tc 和 fic 的回归系数符号或显著水平分别与模型(5)的连乘变量 $tc * fic$ 的差异。现有文献通常构造人力资本与外资参与度的连乘式(Xu, 2000)或研发与外资参与度的连乘式(Kokko et al., 1996)检验本地学习吸收能力对外资技术溢出的影响。吸收能力不仅包括对外资技术的消化、吸收能力,也包括模仿学习能力。特别是研发与外资参与度的连乘式反映本地研发与外资技术溢出的交互作用,既可能说明外资技术溢出只有在本地企业具有足够的学习能力时才能发生,也可能说明本地技术创新能力只有在引进消化、吸收、模仿引进技术的基础上才能形成和提升。具体说,如果 $tc * fic$ 的回归系数不显著,意味着技术创新和技术引进的相互作用没有显著影响经济增长集约化水平;如果 fic 的回归系数不显著,而 $tc * fic$ 的回归系数显著,表明外资技术溢出效应的发生取决于吸收能力;当 tc 的回归系数不显著或者为显著负时,而 $tc * fic$ 的回归系数显著为正,表明我国技术创新主要是在消化吸收引进技术基础上

进行创新进而提高经济增长集约化水平; $tc * ftc$ 的回归系数显著为负,技术创新可能发生逆向溢出,抑制了经济增长集约化水平提高。模型(5)符号的含义与模型(4)相同。

$$gq_{it} = \varphi_1 \cdot tc_{it} \cdot ftc_{it} + \varphi_2 \cdot trad_{it} + \varphi_3 \cdot mark_{it} + c_i + \mu_{it} \quad (5)$$

模型(4)中 ftc 反映的技术引进和模型(5)中 $tc * ftc$ 反映的模仿创新既有联系,又有区别。 ftc 反映本地企业对引进技术消化吸收和学习模仿,较少涉及对引进技术的改进;模型(5)中 $tc * ftc$ 不仅是本地企业对引进技术消化吸收和学习模仿,而且通过技术创新投入,加大了对引进技术消化吸收的力度,较多涉及对引进技术的改进。因此,这一连乘式不仅包括简单模仿,而且包括模仿创新,也包括基于引进吸收模仿的自主创新,由于三者无法从定量上区分,统称为模仿创新。

2. 变量的测度

(1) 经济增长集约化水平的测度

测算经济增长集约化水平 gq 需要先测算 $gtfp$ 、 α 和 β 。对生产函数求偏导并移项,得到测算 $gtfp$ 、 α 和 β 的模型:

$$gtfp_{it} = g_{it} - \alpha \cdot gl_{it} - \beta \cdot gk_{it} \quad (6)$$

gl 为年末从业人员的增长率,由于《中国统计年鉴》和中经网缺失2006年和2011年各地区就业人数,2006—2007年各地区 gl 采用《新中国60年统计资料汇编》数据计算;2011年各地区 gl 采用各地区统计年鉴数据计算,其中云南和吉林 gl 采用插值法处理,甘肃 gl 采用《甘肃省2011年国民经济与社会发展统计公报》数据计算。 gk 为存量资本的增长率。

(2) 其他变量的测算

技术创新采用技术创新投入水平度量。我们用两种方法测度:一是用研发支出占GDP的比例衡量技术创新,因为研发支出分为企业、研发机构和高等学校三部分,其中1999年之前企业研发支出数据统计口径为大中型企业,1999年开始为全部企业,因此采用研发支出(记为 tcr)度量技术创新时,确定模型(4)和模型(5)样本期为1999—2011年。二是用科技经费投入占GDP的比例衡量技术创新,由于缺乏2009—2011年各地区科技经费支出数据,采用科技支出(记为 tch)度量技术创新时模型(4)和模型(5)选取样本期为1996—2008年;因为2000年前企业科技支出统计口径为大中型企业,因此样本期科技支出数据均调整为研发机构、高等学校和大中型企业之和。

技术引进包括技术贸易、进口和利用国际直接投资(简称为外资)三条途径。为保持技术垄断地位,技术出让国会控制先进技术的贸易,专利转让的技术多是产品已经标准化生产的成熟技术,甚至是衰落技术;而且由于信息不对称条件下缄默知识的存在,技术购买国无法获得全部技术。与技术专利转让相比,进口产品更可能包含先进技术,但是信息不对称使进口方无法通过“逆向工程”获得全部技术特别是关键技术。Blomström(1989)认为先进技术转移最显著的途径是国际直接投资,而不是专利转让。跨国投资倾向转移先进技术,这是因为,以占有中国市场为目的的跨国企业因经营环境变化致使管理成本上升,同时为获得竞争优势,跨国企业可能采用先进技术进行生产,通过降低成本或生产新产品获得市场份额;跨国企业生产经营过程中使用的技术信息容易为本地雇员获得,本地雇员通过与内资企业雇员的交流,特别是跨国企业本地雇员流向本地企业,本地企业就会吸收、消化相关技术,因此,利用跨国投资是引进技术的重要途径。外资技术溢出通常采用外资参与度衡量,我们采用当年实际FDI占全社会固定资产投资比例(表示为 ftc)度量。

采用不同的方法测度技术创新可以检验模型结果是否具有稳健性。由于技术创新有不同的测度方法,模型(4)可以分为两种情况,一是模型(4a),技术创新为 tcr ;二是模型(4b),技术创新为 tch 。与模型(4)相对应,模型(5)也分为模型(5a)、模型(5b)。另外,外贸依存度 $trad$ 用进出口占GDP的比例衡量,市场化 $mark$ 用非国有经济单位就业比例衡量。进出口数据和就业数据来自中经网。

3. 模型形式设定检验

设定模型(4)和模型(5)时虽然考虑了个体效应的影响,但是否存在个体效应需要进行相关检验。运用拉格朗日乘子检验法对适用固定效应的模型(4)和模型(5)检验表明,模型(4a)和模型(5a)在10%的显著水平下、模型(4b)和模型(5b)在1%的显著水平下存在个体效应。如果模型残差项存在序列相关,估计结果虽然是无偏的、一致的,但不是有效的。采用 Wooldridge 检验法分别对固定效应模型(4)和模型(5)的各种情况进行检验,结果是 χ^2 统计量伴随概率均很小,因此模型(4)和模型(5)的各种情况均存在序列相关。

许多经济社会现象具有持续性且相互关联,在计量模型中表现为变量存在自回归和相互影响,如当期经济增长集约化水平可能影响以后若干期经济增长集约化水平;另外,技术创新、技术引进不仅可能促进经济增长方式转变,而且可能是经济增长方式转变导致的结果,因为一定的经济增长方式与一定的技术进步路径相适应,依靠投资拉动经济增长的方式一般以资本偏向型技术进步为支撑,在技术落后条件下,技术引进是实现技术进步的重要路径(文礼朋和郭熙保,2010),相应的技术创新不仅偏向使用资本而节约劳动,同时与技术引进相应匹配,这意味着技术引进和创新的行为内生于经济增长方式。以上说明模型变量可能存在内生性,静态模型得不到无偏有效一致的估计结果。

因为存在序列相关和内生性,运用静态面板对模型(4)和模型(5)估计得不到无偏、有效的估计结果,模型(4)和模型(5)适用动态面板进行估计,即静态面板模型(4)和模型(5)应修正为包含滞后一阶的被解释变量的动态模型(7)和模型(8)。因为技术创新有两种测度方法,与模型(4)和模型(5)的各种情况相对应,模型(7)相应地分为模型(7a)和模型(7b)两种情况,模型(8)可以分模型(8a)和模型(8b)两种情况。

$$gq_{it} = \varphi \cdot gq_{it-1} + \varphi_1 \cdot tc_{it} + \varphi_2 \cdot ftc_{it} + \varphi_3 \cdot trad_{it} + \varphi_4 \cdot mark_{it} + c_i + \mu_{it} \quad (7)$$

$$gq_{it} = \varphi \cdot gq_{it-1} + \varphi_1 \cdot tc_{it} \cdot ftc_{it} + \varphi_2 \cdot trad_{it} + \varphi_3 \cdot mark_{it} + c_i + \mu_{it} \quad (8)$$

五、估计结果及分析

1. 模型的合理性和估计结果的稳健性

由于样本时间较长,采用差分 GMM 进行估计。采用一步差分 GMM 估计法和两步差分 GMM 估计法分别对模型(7)的两种情况进行估计,结果列入表1。从表1可以看出,技术创新系数均为负值,外资参与度的系数均为正值,且显著水平最低达到10%;外贸依存度的系数均为正,且在1%或5%显著水平下显著。市场化回归系数均为负,除了仅在模型(7b)的两步差分估计结果中显著外,其他情况均不显著。自相关检验表明,模型(7)的各种情况均没有拒绝不存在二阶自相关的假设。过度识别约束的 Hansen 检验均没有拒绝原假设,说明工具变量是有效的。

采用一步差分 GMM 估计法和两步差分 GMM 估计法分别对模型(8a)和模型(8b)进行估计,估计结果列入表2。表2显示,技术创新和技术引进连乘式的系数均为正,显著水平达到5%以上;trad 的系数均为正,除了模型(8b)一步差分 GMM 估计不显著外,其余情况的显著水平达到1%或5%;mark 的系数为负,除了模型(8b)一步差分 GMM 估计不显著外,其余情况均是显著的;被解释变量的滞后一阶均为正,显著水平达到1%或5%。序列相关检验均没有拒绝不存在二阶自相关的假设。Hansen 检验均没有拒绝原假设,意味着工具变量是有效的。

运用 LLC、IPS、ADF、PP、Breitung、Hadri 等方法,对模型(7)和模型(8)GMM 估计的残差进行面板单位根检验。检验结果表明,在1%显著水平下,GMM 估计的面板残差均是平稳的,即模型不是伪回归。通过上述分析表明,模型(7)和模型(8)的设定是合理的。采用一步差分法和两步差分法分别检验技术创新、技术引进和二者连乘式对 gq 的影响,结果发现技术创新的系数显著为负,技术

引进和连乘式显著为正;采用两种方法测度的技术创新显著抑制经济增长集约化水平提升,技术创新与技术引进的连乘式显著提升了经济增长集约化水平。因此,采用不同的方法测度技术创新和采用不同的方法进行估计,结果是一致的,表明模型估计结果具有稳健性。

2. 估计结果

(1)技术创新对经济增长集约化水平的影响。从表 1 可知,技术创新与经济增长集约化水平显著负相关。具体地说,ter 的系数为 -33.1—-38.5,显著水平为 1%,意味着研发投入占 GDP 的比例提高 0.01,其他因素不变的条件下,经济增长集约化水平下降 0.331—0.385。tch 的系数为 -17.2—-18.7,显著水平为 1%或 10%,表明科技投资占 GDP 的比例提高 0.01,其他因素不变的条件下,经济增长集约化水平下降 0.172—0.187。

表 1 模型(7)的 GMM 估计结果

	模型(7a)				模型(7b)			
	一步差分法		两步差分法		一步差分法		两步差分法	
	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值
ter	-33.092	0.000	-38.533	0.008				
tch					-17.205	0.072	-18.658	0.000
ftc	3.311	0.089	3.269	0.087	2.034	0.001	2.162	0.000
trad	0.606	0.004	0.547	0.028	0.505	0.015	0.451	0.000
mark	-0.070	0.450	-0.048	0.571	-0.129	0.168	-0.129	0.000
eq _{t-1}	0.015	0.900	0.025	0.829	0.332	0.000	0.335	0.000
Hansen 检验(χ^2 统计量)	24.55	1.000	24.55	1.000	26.70	1.000	26.70	1.000
一阶自相关检验(Z 统计量)	-1.95	0.051	-1.08	0.281	-1.52	0.122	-1.42	0.157
二阶自相关检验(Z 统计量)	-1.25	0.213	-1.56	0.116	1.05	0.292	1.03	0.301

(2)技术引进对经济增长集约化水平的影响。外资技术溢出能显著促进经济增长集约化水平的提高。ftc 的系数为 2—3.3,显著水平为 1%或 10%,这就是说当年实际 FDI 占全社会固定资产投资的比例上升 0.01,其他因素不变,经济增长集约化水平上升 0.033;如果技术创新采用科技支出占 GDP 的比例测度而其他因素不变,经济增长集约化水平上升 0.02。

表 2 模型(8)的 GMM 估计结果

	模型(8a)				模型(8b)			
	一步差分法		两步差分法		一步差分法		两步差分法	
	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值
ter * ftc	146.308	0.022	145.173	0.018				
tch * ftc					87.431	0.022	79.997	0.000
trad	0.452	0.026	0.461	0.027	0.353	0.167	0.347	0.000
mark	-0.334	0.046	-0.289	0.065	-0.076	0.380	-0.074	0.000
eq _{t-1}	0.287	0.039	0.296	0.028	0.318	0.000	0.320	0.000
Hansen 检验(χ^2 统计量)	25.64	1.000	25.64	1.000	26.59	1.000	26.59	1.000
一阶自相关检验(Z 统计量)	-1.89	0.058	-1.29	0.199	-1.62	0.106	-1.37	0.172
二阶自相关检验(Z 统计量)	-1.30	0.193	-1.57	0.117	1.08	0.280	1.03	0.303

(3)模仿创新对经济增长集约化水平的影响。从表 2 可以看出,技术创新和技术引进的交互作用可以显著提升经济增长集约化水平。ter * ftc 的系数约为 145,显著水平为 5%;tch * ftc 的系

数为80—87,显著水平为1%或5%。比较模型(8)的技术创新和模型(9)连乘变量可以发现,模型(7)中技术创新抑制经济增长集约化水平上升,模型(8)中在消化、吸收引进技术基础上的技术创新,能显著提升经济增长集约化水平。因此,在消化、吸收引进技术的模仿创新能显著促进经济增长方式转变。

(4)控制变量对经济增长集约化水平的影响。模型(7)中 $trad$ 估计系数为0.45—0.61,模型(8)中 $trad$ 估计系数为0.35—0.46,绝大多数情况下显著水平为1%或5%;表明提高外贸依存度能提升经济增长集约化水平。模型(7)和模型(8)的估计结果发现 $mark$ 对经济增长集约化水平具有负向作用,但一半情况下不显著。多数情况下, gq_{t-1} 的系数显著为正,意味着前期经济增长集约化水平显著提升当期经济增长集约化水平。

3. 估计结果的解释

(1)技术创新与经济增长集约化水平负相关。这一结论与多数研究成果矛盾,但与一些学者如李小平和朱钟棣(2006)等实证发现技术创新抑制全要素生产率增长的结论是一致的。因为改革开放以来我国GDP增长率一直为正,技术创新抑制全要素生产率增长,实质上就是技术创新降低了全要素生产率增长率对GDP增长率的贡献,即技术创新降低了经济增长集约化水平。学者们对技术创新抑制全要素生产率增长的原因进行了讨论,张海洋(2005)将原因归结于高科技行业的调整、行业竞争和生产效率;李小平和朱钟棣则将原因归结于行业本身使用的R&D资本投入结构不恰当、使用效率不高以及不完善的市场环境。不过,这些解释缺乏说服力。技术创新降低经济增长集约化水平的原因可能有以下几方面:

第一,由于技术创新的基础薄弱,新中国成立以来主要通过技术引进促进技术进步,形成了技术引进路径依赖。技术引进依赖可能导致技术创新投入对产出的作用不显著。其结果就是众多学者所说的我国技术进步陷入“落后——引进——再落后——再引进”低水平的循环,是我国制造业技术“低端锁定”的主要原因。技术引进路径依赖也可能减少我国企业自主研发的动力,即使进行研发投入,更多的是为了引进技术适应本地市场的研发,而不是为了形成自主知识产权的研发。

第二,历史和现实原因决定了我国技术创新的知识积累不足,技术创新的基础薄弱,是我国在核心技术难以创新突破的深层原因,进而决定了技术创新集中在低层次技术和低附加值技术。这直接表现为我国在国际市场具有竞争优势的产品是劳动密集型产品。特别是我国制造业企业在国际分工中多是承担低附加值的加工、组装生产环节,意味着企业处于全球价值链的低端。后一种情况常常称为技术创新空心化。当我国企业为了在高技术含量产品的国内市场甚至国际市场获得一定的市场份额而进行生产时,由于技术创新能力的局限无法获得核心技术,就只能依靠进口中间投入品支撑企业的生产,而包含核心技术的中间投入品往往是产品附加值最高的部分,结果可能是增加值增加的幅度低于投入增加的幅度,投入产出率下降,技术进步提升经济增长的幅度可能低于要素投入。如电子产品的芯片、机动车的高质量发动机等主要是依靠进口。我国高技术企业生产高技术含量的产品往往并没有创造高附加值。同时,生产高技术含量的产品需要购买高质量的机器设备,资本投入增加,技术创新创造的增加值可能低于资本增加创造的增加值,技术创新对增长率的贡献就会下降,经济增长集约化水平也随之下降。

第三,技术创新投入对经济增长的贡献低于机会成本,也就是技术创新投入不一定能转化为现实生产技术。技术创新投入可能受以下因素制约而不能提高产出:一是时滞和新产品的市场风险使技术创新投入需要较长时期才能表现为生产技术进步;二是由于科技人员为外资企业高工资吸引,内资企业可能出现研发逆向溢出效应,降低了内资企业技术创新能力,技术创新投入产出效率低,技术创新投入与产出不对称;三是科技体制不灵活和风险投资缺失使我国科技成果转化率仅为25%(王顺兵,2011)。

(2) 外资技术溢出显著提升了经济增长集约化水平。外资进入通过竞争、示范、关联和职员流动对内资企业产生技术溢出。外资进入, 竞争加剧, 本地企业为提高竞争力, 有针对性地学习外资技术, 能有效地提高生产技术水平。相对于破解进口产品技术的“逆向工程”和购买专利而言, 外资企业生产过程中本地技术人员可以近距离接触各个生产环节的技术, 很大程度上消除了信息不对称对消化、吸收技术的影响, 外资技术容易为内资企业模仿学习。而且模仿学习外资技术具有生产、管理等诸多方面的成本优势, 如 Mansfield et al. (1981) 的研究就支持了这一结论。同时, 模仿外资技术可以极大程度上降低新产品面临的市场风险 (Golder & Tellis, 1993)。另外, 内外资企业技术差距不断缩小, 意味着内外资企业竞争更激烈, 外资技术扩散的速度更快, 内资企业生产技术进步更大。因此, 外资技术溢出更容易提高本地企业生产技术进步率, 具体表现为外资技术溢出对经济增长集约化水平具有显著的正向作用。

(3) 模仿创新显著提升了经济增长集约化水平。模仿创新不仅具有成本、管理、低市场风险的后发优势, 而且更重要的是在创新者开发技术和开拓市场的基础上, 可以改进产品并超越创新者, 使产品的性能更好、质量更高, 进而获得比创新者和简单模仿者更多的市场份额 (Shankar et al., 1998)。在模仿技术的基础上进行创新能促进经济增长方式转变, 原因还可能在于, 技术创新投入增加能提升内资企业的技术水平, 缩小内外资企业技术差距, 促使外资技术加速转移。技术创新投入增加能提高本国企业的模仿学习能力, 也能提高技术创新能力, 学习能力提高能有效消化吸收外资技术, 促使外资企业加快技术升级, 扩大技术扩散效应, 创新能力提高可以提高改进和超越模仿技术的能力。因此, 大量外资涌入带来的适宜技术, 诱导了我国技术创新偏向于对外资技术进行模仿创新, 促进了技术进步, 提高了经济增长集约化水平。

六、简要结论与政策建议

理论分析表明, 由于机会成本、引进技术的路径依赖和研发的逆向溢出等原因, 在一定条件下技术创新对经济增长方式转变的作用是不确定的。受技术差距、要素禀赋、吸收能力的影响, 引进技术对经济增长方式转变的作用也是不确定的。利用 1996—2011 年我国区域面板数据并运用 GMM 估计法进行检验发现, 技术创新与经济增长集约化水平显著负相关, 外资技术溢出对经济增长集约化水平具有显著的正面作用。进一步构建包含技术创新与外资参与度连乘式的模型检验发现, 模仿创新对经济增长集约化水平具有显著的正面作用。这一研究结论对我国加快经济增长方式转变的技术进步路径选择具有明确的政策含义。

首先, 在今后较长的时期内, 要继续坚持通过利用外资引进技术的战略。因为外资技术溢出是促进经济增长方式由粗放型向集约型转变的重要因素。新形势下, 利用外资引进技术要着力提高外资技术含量, 鼓励欧美发达国家投资, 鼓励外资流向高技术产业, 鼓励外资进行研发活动。鼓励本地采购比例较高的外资进入, 扩大外资的后向关联效应。同时, 规定外资企业创造附加值的比例和提高外资企业进口中间投入品的关税, 以提高外资企业生产的本地化程度, 使受雇于外资企业的本地技术人员接受更多生产环节的技术, 扩大外资技术溢出效应。

其次, 要加大对引进技术消化吸收的力度, 重视模仿创新, 在较短时期内低成本提高技术创新知识的积累速度, 缩小与发达国家的技術差距, 为自主创新奠定坚实的基础。在引进——消化吸收——模仿创新的基础上, 注重自主创新能力的形成, 提高自主创新水平, 改变落后——引进——再落后——再引进的低水平循环, 消除技术引进的路径依赖, 解除制造业技术的低端锁定, 打破发达国家对技术和利润高端的控制, 提高企业在国际市场的核心技术竞争力, 实现经济持续稳定增长。

再次, 要加大技术创新投入和人才培养力度, 夯实技术创新的基础, 培育和提升技术创新能力。

虽然短期内技术创新不一定促进经济增长方式转变,但不能否定长期内技术创新对经济增长方式转变的根本作用。因为技术创新投入对经济增长方式转变的积极作用可能需要较长的时间才能显现,或者是技术成果转化率低制约了技术创新对经济增长方式转变的正面作用。特别是,技术创新能力决定了技术引进战略最终能否成功向自主创新战略的转变。因此,要加大技术创新以不断提升技术能力,当然技术创新的内容要合理安排。不仅重视对引进技术消化吸收和模仿创新的投入,以尽快缩小与发达国家的技术差距,而且更要加大基础研究的投入,重视技术创新知识的自我积累,寻求原创性技术创新,以在世界市场上获得竞争力。在重视技术创新的同时,要完善技术创新制度,积极引入市场机制,大力发展风险投资,加快技术创新成果的转化、应用,切实有效地提高技术创新形成生产能力的速度,加快经济增长方式转变的步伐。

参考文献

- 陈继勇、盛杨铎,2008:《外商直接投资的知识溢出与中国区域经济增长》,《经济研究》第12期。
- 杜传忠、曹艳乔,2010:《中国经济增长方式的实证分析——基于28个省市1990—2007年的面板数据》,《经济科学》第2期。
- 樊纲、王小鲁、马光荣,2011:《中国市场化进程对经济增长的贡献》,《经济研究》第9期。
- 傅元海、唐未兵、王展祥,2010:《FDI溢出机制、技术进步路径与经济增长绩效》,《经济研究》第6期。
- 李小平、朱钟棣,2006:《国际贸易、R&D溢出和生产率增长》,《经济研究》第2期。
- 厉无畏、王振,2006:《转变经济增长方式研究》,学林出版社。
- 沈坤荣、耿强,2001:《外国直接投资、技术外溢与内生经济增长——中国数据的计量检验与实证分析》,《中国社会科学》第5期。
- 沈坤荣、李剑,2009:《企业间技术外溢的测度》,《经济研究》第4期。
- 宋冬林、王林辉、董重庆,2011:《资本体现式技术进步及其对经济增长的贡献率(1981—2007)》,《中国社会科学》第2期。
- 陶长琪、齐亚伟,2010:《中国全要素生产率的空间差异及其成因分析》,《数量经济技术经济研究》第1期。
- 王顺兵,2011:《我国科技成果转化的困境及对策研究》,《科技管理研究》第5期。
- 王小鲁、樊纲、刘鹏,2009:《中国经济增长方式转换和增长可持续性》,《经济研究》第1期。
- 文礼朋、郭熙保,2010:《借用技术与资本积累型经济增长——兼论全要素生产率与经济增长效率的异同》,《当代财经》第8期。
- 吴延兵,2006:《R&D与生产率——基于中国制造业的实证研究》,《经济研究》第11期。
- 云鹤、吴江平、王平,2009:《中国经济增长方式的转变:判别标准与动力源泉》,《上海经济研究》第2期。
- 张海洋,2005:《R&D两面性、外资活动与中国工业生产率增长》,《经济研究》第5期。
- Blomström, M., 1989, *Foreign Investment and Spillovers: A Study of Technology Transfer to Mexico*, London: Routledge.
- Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin, 1997, "Technological Diffusion, Convergence and Growth", *Journal of Economic Growth*, Vol. 2(1), 1—26.
- Golder, P. N., and G. J. Tellis, 1993, "Pioneering Advantage: Marketing Logic or Marketing Legend", *Journal of Marketing Research*, Vol. 30(2), 158—170.
- Kokko, A., R. Tansini, and M. Zejan, 1996, "Local Technological Capability and Spillovers from FDI in the Uruguayan Manufacturing Sector", *Journal of Development Studies*, Vol. 32(4), 602—611.
- Kim, L., 1999, "Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Framework and Korea's Experience", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 8(1), 111—136.
- Lichtenberg, F. R., and B. van Pottelsberghe, and De La B. Potterie, 1998, "International R&D Spillovers: A Comment", *European Economic Review*, Vol. 42(8), 1483—1491.
- Mansfield, E., M. Schwartz, and S. Wagner, 1981, "Imitation Costs and Patents: An Empirical Study", *Economic Journal*, Vol. 91(364), 907—918.
- Shankar, V., G. S. Carpenter, and L. Krishnamurthi, 1998, "Late Mover Advantage: How Innovative Late Entrants Outsell Pioneers", *Journal of Marketing Research*, Vol. 35(1), 54—70.
- Xu, B., 2000, "Multinational Enterprises, Technology Diffusion, and Host Country Productivity Growth", *Journal of Development Economics*, Vol. 62(2), 477—493.

Technology Innovation, Technology Introduction and Transformation of Economic Growth Pattern

Tang Weibing^a, Fu Yuanhai^b and Wang Zhanxiang^c

(a: Hunan University of Commerce; b: Guangzhou University; c: Jiangxi University of Finance and Economics)

Abstract: Technology progress is the result of technology innovation or technology introduction, and is reflected through promotion of the total factor productivity. But technological innovation or technology introduction to improve the total factor productivity is only the necessary conditions for technological innovation or technology introduction to promote the transformation of economic growth mode, but not the sufficient condition. Technology innovation theoretically had uncertain role on the change of the pattern of economic growth because of the influence of technology introduction dependence, opportunity cost of technology innovation and reverse spillover effect of domestic enterprises. The role of technology introduction is uncertain on the transformation of economic growth pattern because of the influence of the technology gap between domestic enterprise and foreign enterprise and absorption capacity of domestic enterprise. The empirical analysis is made by dynamic panel estimation with 28 area panel data from 1996 to 2011. The results show that technical innovation has significant negative effects on intensive level of economic growth, spillover effect of FDI technology and imitation innovation have significant positive effect on the intensive level of the economic growth. Therefore, further expand for the opening to the outside world, the strategy of technology introduction continues through the inflow of FDI, the digestion of import technology would be strengthened, the intensity of technological innovation and personnel training would increased efforts, the ability of technological innovation would be consolidated and enhanced.

Key Words: Technology Innovation; Technology Introduction; Imitation Innovation; Intensive Level of Economic Growth; GMM

JEL Classification: F21, F40

(责任编辑:成言)(校对:晓鸥)

(上接第 17 页)

Intra-product Specialization, Institution Quality and Export Sophistication

Dai Xiang^{a,b} and Jin Bei^b

(a: Anhui University of Finance and Economics; b: Chinese Academy of Social Science)

Abstract: From point of international labor division, we put forward the theoretical hypothesis that institution quality, integration into intra-product specialization and the two items interaction can improve export sophistication. Base on the method given by Hausmann et al. (2005), we calculate 62 countries' export sophistication by using HS92 6-digit trade data covering from 1996 to 2010. On the basis of which, we carry out empirical analysis by using OLS and System GMM, and results indicate that, better institution quality as well as integration into intra-product specialization can help improve export sophistication, at the same time, interaction of the above two items also can help improve export sophistication. Therefore, with Chinese demographic dividend diminishing, in a new round development of open economy, we should create new competitive advantage by releasing institution dividend, so that we can improve export sophistication by integrating into intra-product specialization further.

Key Words: Intra-product Specialization; Institution Quality; Export Sophistication

JEL Classification: E23, F10, O11

(责任编辑:松木)(校对:晓鸥)