

使用国际标准能提高企业的全要素生产率吗 ——基于2015年“中国企业-员工匹配调查”的实证分析

程虹 刘芸 李唐

摘要：本文运用2015年“中国企业-员工匹配调查”(CEES)数据，基于倾向得分匹配估计的识别思路，实证分析了使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应。研究表明，使用国际标准对企业全要素生产率具有稳健的因果效应，匹配后的参与者平均处理效应(ATT)基本在13.7%以上。对此，本文建议：政府应加快建立通过国际标准使用促进全要素生产率提升的政策体系；鼓励标准化服务的市场化改革，提高标准化活动对全要素生产率的贡献度；推动自主知识产权的技术成为国际标准，扩大我国标准化服务贸易的出口。

关键词：国际标准；全要素生产率；倾向得分匹配；处理效应

DOI:10.13510/j.cnki.jit.2017.01.003

引言

全要素生产率是经济长期增长的重要动力。全要素生产率能够反映在资本、劳动等各类生产要素投入既定的前提下，经济决策单元所达到的额外生产率(Solow, 1957)。对于不同类型企业全要素生产率的异质性问题，已有较多文献进行了理论探讨与实证分析。自Krugman(1979)的研究以来，大量经典文献都关注到了如下有趣的特征性事实：对于长时段国际贸易的经验证据而言，出口行为能够显著提升企业的全要素生产率(Feder, 1982; Levin & Raut, 1997; 余淼杰、张睿, 2016)。由于出口企业的学习效应更强，因此其全要素生产率相对较高(Grossman & Helpman, 1991; Pack & Page, 1994)。上述文献表明，出口行为背后所隐含的企业异质性特征有可能是造成全要素生产率差异性的重要原因。近年来，部分文献从国际标准角度出发，对企业出口行为的影响因素进行了较为丰富的实证研究。基于我国海关贸易数据，发现使用国际标准对于企业的出口行为选择和出口数量具有正向的因果效应

[基金项目]教育部社科重大项目“宏观经济整体和微观产品服务的质量‘双提高’机制研究”(15JZD023)；国家社科基金重大项目“城市垃圾危机转化原理与方法研究”(16ZDA045)；国家重点研发计划重点专项项目“高参数承压类特种设备风险防控与治理关键技术研究”(2016YFC0801906)；国家科技支撑计划课题“第三方检验检测综合科技服务平台研究及启示应用”(2015BAH27F01)。

程虹：武汉大学质量发展战略研究院，宏观质量管理湖北省协同创新中心 430072 电子信箱：919637855@qq.com；刘芸：武汉大学质量发展战略研究院，宏观质量管理湖北省协同创新中心；李唐：武汉大学质量发展战略研究院，宏观质量管理湖北省协同创新中心。

(施炳展, 2014; 郑妍妍, 2015)。尤其对发展中国家而言, 使用国际标准对于企业出口具有更为显著的拉动作用 (Moenius, 2006; Clougherty and Grajek, 2014)。以上研究表明, 使用国际标准是企业出口行为选择的重要原因。由于使用国际标准对企业的出口行为具有正向的因果效应, 而出口企业平均而言具有相对较高的全要素生产率, 综合国际贸易领域对于以上两个问题的现有成果, 本文可做出如下理论猜测: 在其他影响因素充分控制的前提下, 使用国际标准对于企业全要素生产率是否具有显著的因果效应?

从理论机制上, 部分文献对使用标准 (尤其是国际标准) 对企业经营绩效的潜在影响进行了探讨。根据定义, 标准^①是指在一定的范围内获得最佳秩序, 经协商一致制定并由公认机构批准, 共同使用的和重复使用的一种规范性文件; 而制定、发布和实施标准的活动过程则可称之为标准化。标准是各种技术参数要求及其应用方法的集成, 可将分散的技术创新转化为系统的技术创新成果, 成为指导企业生产的依据 (Kano, 2000)。同时, 由于制定、修订和使用标准等标准化活动能够为该领域企业、技术专家、消费者等利益相关方提供交换意见、信息沟通、利益协商的平台, 因而使用标准能够促进技术的协调发展 (Philips, 1997), 甚至在一定程度上能够影响技术创新的发展方向 (David and Steinmueller, 1996)。值得注意的是, 使用国际标准通常意味着企业采取更严格的生产手段, 进行更符合国际规范要求的管理, 可能对企业的要素投入质量和行为选择产生重要的影响, 因此可能对企业自身的人力资本要素结构产生重要影响。一方面, 国际标准的使用, 需要企业拥有更多能够准确理解国际标准文本、了解国际经营管理规范的员工, 因此, 使用国际标准将引致企业倾向于雇佣英语能力更强、拥有外企工作经历的高质量人力资本; 另一方面, 国际标准的使用, 将引致企业采用更为严格的生产管理体系, 从而促使企业倾向于雇佣严谨性人格特征更为显著的一线员工, 使企业人力资本的非认知能力获得较大改善。由于人力资本是企业经营绩效提升的重要要素 (周其仁, 1996), 使用国际标准将通过引致企业人力资本结构的优化, 进而对企业的经营绩效产生推动作用。

在理论层面上, 以上文献对使用标准 (尤其是国际标准) 对于企业经营绩效的潜在影响进行了颇具启发意义的解释。然而, 由于高质量企业调查数据的缺失, 现有研究未能获取企业使用国际标准和投入-产出效率的关键性匹配数据, 难以在实证角度上就使用国际标准对于企业全要素生产率的影响进行稳健性的因果推断。为解决以上问题, 本文作者所在的武汉大学联合香港科技大学、清华大学和中国社科院等四家学术机构, 开展了2015年“中国企业-员工匹配调查”。本次调查选择采用等距抽样方式选取广东省13个地级市的19个区(县)作为调查单元。采用员工人数加权概率抽样的方法, 从全省30.09万家企业中随机抽取950家企业作为拟调查样本, 最终成功回收570家有效企业问卷, 4794份员工问卷。从调查内容上, 本次调查收集了受访企业2013-2014年度在使用国际标准以及是否认证等方面的数

^①本文此处采用的为ISO的定义: ISO, The Consumer and Standards Guidance and Principles for Consumer Participation in Standards Development, 2003.

据^②，为本研究提供了有关企业使用国际标准情况与全要素生产率水平的匹配性样本，从而便于就使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应进行实证检验。在此基础上，本文拟选取倾向匹配得分法，对使用国际标准对于企业全要素生产率的实证关系进行稳健性的因果推断。

一、模型构建

本文旨在对使用国际标准对于企业全要素生产率的实证关系进行稳健性的因果推断。因此，构建模型分别对于使用国际标准的分类指标选择、企业全要素生产率的测算方法以及识别策略等三部分进行论述。

（一）使用国际标准的分类指标

本文从三个方面考察了企业使用国际标准的情况，即企业是否通过国际质量管理体系认证、企业生产过程中是否采用国际标准、企业是否获得国际先进的市场准入认证，基本涵盖了产品生产、企业管理和市场交易等不同环节对于国际标准的使用情况。在适用倾向得分匹配法进行估计的934个有效样本中，“使用国际标准”的试验组样本共计596个，“未使用国际标准”的对照组样本共计338个，分别占比63.8%和36.2%。考虑到测算企业全要素生产率的需要，本文所使用的企业样本为2013-2014年的平衡面板数据，因此，试验组和对照组企业分别为298和169家。

（二）企业全要素生产率的测算方法

对企业全要素生产率的测算是本文实证研究的关键。为规避联立性偏误和选择性偏差等问题，本文参考主流实证文献的做法，分别采用随机前沿分析法（SFA法）和Levinsohn-Petrin一致半参数估计法（LP法）等测算方法对企业全要素生产率进行指标计算。

SFA法是现有文献测算企业全要素生产率所普遍应用的一种参数估计方法，通过具体的生产函数模型设定，从而使得全要素生产率的测算过程更具经济学含义。在具体做法上，本文借鉴Kumbhakar（2000）的研究思路，采用基于超越对数形式时变生产函数作为前沿生产函数，将其作为衡量企业投入-产出效率变化的基准。在具体指标选取上，本文根据现有文献采用工业中间投入、年末员工人数作为要素投入数据，以工业增加值作为产出变量来测算企业的全要素生产率。对于工业增加值数据的整理，本文参考刘小玄、李双杰（2008）的做法，对部分异常值采用“工业增加值=工业总产值-工业中间投入+增值税”的会计准则进行数据清理。

LP法是对Olley-Pakes方法（OP法）的改进和拓展。该方法较好地解决了模型估计的联立性偏误和选择性偏差问题，而且可较大程度地保留观测样本，使大量当年投资额为0的企业的全要素生产率得以进行测算。由于实际观测中大量企业的投资数据往往难以被准确观察，因此，采用工业中间投入作为投资的替代变量。在具体指标选取上，本文根据现有文献的通常做法，采用工业增加值作为产出变量，以

^②数据来自武汉大学质量发展战略研究院、香港科技大学、清华大学、中国社科院等4家机构的2015年“中国企业-员工匹配调查”（CEES）数据库。

年末员工人数、固定资产净值作为要素投入变量，以工业中间投入作为生产率冲击的代理变量，对企业全要素生产率进行了估算。

(三) 识别策略

为考察使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应，本文采用如下双重固定效应模型对使用国际标准对于企业全要素生产率的影响进行参数估计：

$$\ln TFP_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 inter_s \tan dard_{ijt} + \beta_2 X'_{ijt} + \beta_3 D_j + \beta_4 D_t + \mu_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中， $\ln TFP_{ijt}$ 是企业全要素生产率的自然对数值， $inter_s \tan dard_{ijt}$ 是一个二值分类变量，即对于第j个行业第t期的受访企业样本而言，如果使用国际标准则 $inter_s \tan dard_{ijt} = 1$ ，否则等于0。 X'_{ijt} 是决定企业全要素生产率的一系列控制变量，包括固定资产投资、企业规模、研发投入、专利数量等。 D_j 和 D_t 分别为行业和时期的固定效应， μ_{ijt} 为随机扰动项。基于本文的研究选题，式(1)的核心待估参数为 β_1 ，其使用国际标准对企业全要素生产率的影响系数。根据稳态条件下长期经济增长计量方程的设定要求，式(1)中除虚拟变量外，其余变量均取自然对数值。

鉴于OLS回归估计难以规避样本选择性偏误，有可能出现内生性问题，本文拟采用倾向得分匹配法来实证讨论使用国际标准对企业全要素生产率的影响。根据倾向得分匹配的估计思路，假设 $\ln TFP_{ijt}$ 为企业使用国际标准的结果变量， $\ln TFP_{ijt}^1$ 表示企业使用国际标准时的全要素生产率水平， $\ln TFP_{ijt}^0$ 则表示企业未使用国际标准时的全要素生产率水平。根据Rubin反事实估计的设定要求，将使用国际标准对企业全要素生产率影响的参与者平均处理效应定义如下：

$$ATT = E(\ln TFP_{ijt}^1 | inter_s \tan dard_i = 1) - E(\ln TFP_{ijt}^0 | inter_s \tan dard_i = 1) \quad (2)$$

式(2)等号右边的第一项可以通过试验组的样本数据进行估计，而第二项则需要通过对匹配后的对照组的样本数据进行估计才能获得。为了克服小样本偏误对研究结论的潜在影响，本文采用“自抽样法”获得相关统计量的标准误，进而进行统计推断。

二、实证检验

(一) 描述性统计

为检验本文拟选用的倾向得分匹配法是否具有必要性，对主要匹配变量进行了分组统计。结果表明，试验组与对照组在样本数据上存在较为显著的系统性差异。除企业年龄、企业家年龄两个变量外，其余匹配变量均在至少5%的显著性水平上呈现出分组的系统性差异。这表明试验组与对照组的样本分布并不满足随机分配的OLS假设要求，有可能存在较为严重的选择性偏误问题。此外，企业的全要素生产率、工业增加值、工业总产值和销售收入等经营绩效指标，试验组平均值均显著优于对照组。试验组、对照组在企业全要素生产率和其他经营绩效指标方面存在较大差异。这表明，使用国际标准对于企业全要素生产率具有较强的正向促进作用。然而，由于未充分剔除其他遗漏控制变量对于企业经营绩效的潜在干扰，描述性统计结果有可能存在一定程度的高估。因此，对于使用国际标准对于企业全要素生产

表1 企业全要素生产率及其相关指标的分组描述性统计结果

变量	样本总体			采用国际标准			未采用国际标准		
	样本量	均值	标准差	样本量	均值	标准差	样本量	均值	标准差
工业增加值	934	7.234	2.096	596	7.562	2.059	338	6.656	2.037
工业总产值	934	9.193	1.922	596	9.480	1.844	338	8.685	1.953
工业中间投入	934	9.002	1.922	596	9.287	1.839	338	8.499	1.965
固定资产净值	934	7.160	2.183	596	7.462	2.138	338	6.628	2.163
员工人数	934	5.811	1.516	596	6.059	1.378	338	5.375	1.647
全要素生产率(SFA)	886	-0.517	0.308	566	-0.497	0.264	320	-0.554	0.370
全要素生产率(LP)	770	-1.495	0.911	507	-1.480	0.881	263	-1.525	0.968

注：运用stata14.0对企业全要素生产率及其相关主要指标进行分组描述性统计。

率是否具有因果效应分析，我们则必须进一步引入倾向得分匹配法进行估计。

(二) 估计结果

通过以随机前沿分析测算的企业全要素生产率作为被解释变量，本部分运用倾向得分匹配法，对使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应进行了测度。

1.倾向得分的Logit估计

运用二值分类变量的Logit模型对企业是否使用国际标准的倾向指数进行估计，结果表明，是否出口、是否是外资企业和是否是高科技企业对于企业选择使用国际标准具有显著的正向影响。在其他因素不变的条件下，出口企业选择国际标准的边际概率为20.9%，外资企业选择国际标准的边际概率为16.9%，而高科技企业选择国际标准的边际概率为23.9%。这表明，企业参与国际市场分工的程度越高，其越有可能接受国际前沿技术的正向外溢，而企业也越有可能选择国际标准。这与现有文献倾向于认为企业使用国际标准与出口行为选择之间存在正向关系的经验判断基本一致(Clougherty and Grajek, 2008; Moenius, 2006)。

2.倾向得分匹配法的估计结果

本部分将分别采用近邻匹配和整体匹配等多种估计方法，运用倾向得分匹配法的识别策略，对试验组和对照组在企业全要素生产率上是否存在系统性差异进行实证检验。所谓近邻匹配的方法，是对于 $\ln TFP_{ijt}^1$ 而言，根据一定的匹配准则在对照组中寻找相似的样本个体，然后进行简单的算术平均以测算 $\ln TFP_{ijt}^0$ ，从而对式(2)所列示的匹配后参与者的平均处理效应进行准确估计。在倾向得分匹配法中，通常采用的近邻匹配方法分别有k近邻匹配和卡尺匹配。本文分别采用以上两种近邻匹配方法对使用国际标准对于企业全要素生产率的参与者平均处理效应进行了实证检验，结果显示，在将对照组个体按1对1对4的k近邻匹配原则进行匹配之后，匹配后的ATT平均为0.162-0.204，并在至少5%显著性水平上统计显著。选择倾向得分样本标准差的1/4数值作为默认半径，测算了在默认半径、1/2默认半径和1/4默认半径的不同卡尺匹配尺度条件下，匹配后样本的ATT效应的平均数值为

0.137-0.176, 并在至少5%显著性水平上统计显著。

此外, 所谓整体匹配方法, 则是将对照组的全部个体的样本信息作为试验组个体的匹配样本, 采用对照组中不同个体与试验组个体相对距离赋予不同权重的方式(近者权重大, 远者权重小, 超出一定范围权重为0), 从而将对照组整体样本的估计值与试验组个体进行匹配, 用以估算参与者的平均处理效应。在倾向得分匹配法中, 通常采用的整体匹配方法有核匹配和局部线性回归匹配两种方法。在默认带宽、1/2带宽和1/4带宽的前提下, 测算了在两组个体完成随机匹配之后, 使用国际标准对于企业全要素生产率的参与者平均处理效应, 核匹配的估计结果为0.203-0.224, 局部线性回归匹配的估计结果为0.201-0.240, 两者均在至少10%的显著性水平上统计显著。

倾向得分匹配估计结果表明, 在充分考虑样本选择性偏误和遗漏变量等内生性问题的前提下, 使用国际标准对于企业全要素生产率具有显著的正向因果效应, 匹配后参与者平均处理效应的取值范围为0.137-0.224。这表明, 对于本次调查数据而言, 与未使用国际标准的对照组企业相比, 使用国际标准可以使企业全要素生产率改善13.7%-22.4%, 而且这种影响效应符合因果推断的统计要求。

表2 倾向得分匹配估计结果(k近邻、卡尺匹配、核匹配和局部线性回归匹配)

匹配方法		统计指标	影响系数	TFP		统计量
				有国际质量标准	无国际质量标准	
K近邻匹配法(n=1)	匹配前	ATT	0.182	-0.420	-0.602	4.460***
	匹配后	ATT	0.204	-0.428	-0.633	2.380**
卡尺匹配法(r=0.035)	匹配前	ATT	0.182	-0.420	-0.602	4.460***
	匹配后	ATT	0.137	-0.427	-0.565	1.460*
核匹配法(bw=0.06)	匹配前	ATT	0.177	-0.424	-0.602	4.810***
	匹配后	ATT	0.224	-0.419	-0.644	2.580***
局部线性回归匹配法(bw=0.8)	匹配前	ATT	0.177	-0.424	-0.602	4.810***
	匹配后	ATT	0.201	-0.419	-0.621	1.890*

注: “匹配前”指未实施PSM的样本, “匹配后”指进行PSM匹配后的样本; ***, **和*分别表示1%、5%和10%显著性水平; 匹配后的标准误采用自抽样法反复抽样500次得到; 受篇幅所限, 四种匹配方法的估计结果各展示一例, 详细估计结果可向作者索要, 下表同。

三、解释与讨论

上述实证结果表明, 使用国际标准对于企业的全要素生产率有显著的正向因果效应。然而, 使用国际标准又是通过什么渠道, 对企业全要素生产率产生影响? 在前文文献综述的分析基础上, 本部分将就使用国际标准对于企业全要素生产率的可能影响渠道进行分析和讨论。

前文提到, 作为更为严格、符合国际规范要求的生产管理体系的代表, 使用国

际标准或将引致企业的要素投入结构发生改变，进而对企业全要素生产率产生影响。具体而言，使用国际标准或将引致企业的人力资本选择行为发生深刻变化，使企业有可能倾向于雇佣英语能力更强、拥有外企工作经历以及非认知能力更强的人力资本，从而对企业全要素生产率产生重要影响。现有文献表明，人力资本要素结构优化具有较强的正外部性（周其仁，1996；Nelson & Phelps, 1966；Aiyar & Feyrer, 2002），因此使用国际标准或将引致企业人力资本选择行为的变化而对全要素生产率产生显著影响。为此，本部分首先以人力资本为例，对使用国际标准对于企业全要素生产率的影响渠道进行实证解释。采用相似的倾向得分匹配识别策略，将4794名有效员工样本分为试验组和对对照组^③两组，检验两组员工个体在充分控制前述企业与员工特征变量的前提下，是否在英语能力、外企工作经历和严谨性人格特征上存在显著的组间差异。

倾向得分匹配的估计结果表明，对于使用国际标准的企业而言，员工的英语能

表3 是否采用国际标准对员工英语能力的影响

匹配方法		英语能力		ATT 值	T 值
		有国际标准	无国际标准		
k 近邻匹配 (n=1)	匹配前	1.609	1.489	0.119	5.97***
	匹配后	1.609	1.548	0.060	2.10**
卡尺匹配 (半径)	匹配前	1.609	1.489	0.119	5.97***
	匹配后	1.609	1.549	0.060	2.72***
核匹配	匹配前	1.609	1.489	0.119	5.97***
	匹配后	1.609	1.549	0.060	2.73***
局部线性 回归匹配	匹配前	1.609	1.489	0.119	5.97***
	匹配后	1.609	1.547	0.062	2.16**

表4 是否采用国际标准对员工外企工作经历的影响

匹配方法		外企工作经历		ATT 值	T 值
		有国际标准	无国际标准		
k 近邻匹配 (n=1)	匹配前	0.385	0.253	0.131	7.34***
	匹配后	0.385	0.286	0.099	3.86***
卡尺匹配 (半径)	匹配前	0.385	0.253	0.131	7.34***
	匹配后	0.385	0.297	0.088	4.44***
核匹配	匹配前	0.385	0.253	0.131	7.34***
	匹配后	0.385	0.298	0.086	4.39***
局部线性 回归匹配	匹配前	0.385	0.253	0.131	7.34***
	匹配后	0.385	0.293	0.091	3.56***

③按照是否使用国际标准作为分类，试验组共有45.73%的有效员工样本；对照组则拥有54.27%的有效员工样本。

表5 是否采用国际标准对员工严谨性的影响

匹配方法		严谨性人格特征		ATT值	T值
		有国际标准	无国际标准		
k近邻匹配 (n=1)	匹配前	3.728	3.700	0.027	1.83*
	匹配后	3.728	3.678	0.050	2.26**
卡尺匹配 (半径)	匹配前	3.728	3.700	0.027	1.83*
	匹配后	3.728	3.696	0.032	1.92*
核匹配	匹配前	3.728	3.700	0.027	1.83*
	匹配后	3.728	3.698	0.030	1.84*
局部线性 回归匹配	匹配前	3.728	3.700	0.027	1.83*
	匹配后	3.728	3.696	0.031	1.43*

表6 倾向得分匹配估计结果的稳健性检验

匹配方法		Intfp_lp		ATT值	T值
		有国际标准	无国际标准		
k近邻匹配 (n=1)	匹配前	-1.269	-1.802	0.533	4.58***
	匹配后	-1.315	-1.808	0.493	2.04**
卡尺匹配 (半径)	匹配前	-1.269	-1.802	0.533	4.58***
	匹配后	-1.304	-1.774	0.470	2.19**
核匹配	匹配前	-1.266	-1.802	0.536	4.91***
	匹配后	-1.243	-1.750	0.508	2.38**
局部线性 回归匹配	匹配前	-1.266	-1.802	0.536	4.91***
	匹配后	-1.243	-1.839	0.596	2.63***

力、外企工作经历及严谨性人格特征等人力资本状况明显更高。表3表明，与对照组个体相比，在剔除控制变量所造成的选择性偏误的影响之后，匹配后员工英语能力的参与者平均处理效应处于[0.060, 0.062]的统计区间内，并且均在至少5%的显著性水平上统计显著。这说明，对于使用国际标准的企业而言，其倾向于雇佣英语能力更好的员工，英语能力平均得分偏高6%-6.2%。表4表明，在4种通常的倾向匹配原则下，匹配后员工的外资企业工作经历存在显著的组间差异，ATT值在0.086-0.099之间。这说明，与未使用国际标准的对照组企业相比，使用国际标准企业拥有外企工作经历的员工占比平均偏高8.6%-9.9%，并且上述组间差异符合因果推断的统计要求。此外，表5表明，与未使用国际标准企业相比，使用国际标准企业更倾向于雇佣具有严谨性人格特征的一线员工。匹配后的ATT值测算表明，在充分控制其他变量对员工人格特征的潜在干扰后，对于使用国际标准的企业而言，员工的严谨性人格特征偏高3%-5%。因此，本部分的估计结果表明，使用国际标准确实引致了企业人力资本选择行为的显著变化。为保证国际标准的使用能够发挥真正的绩效，使用国际标准将促进企业积极优化人力资本结构、推动人力资本质量升级，并通过上述渠道对企业全要素生产率提升产生正向的推动作用。

四、稳健性检验

(一) 选择企业全要素生产率的替代变量

为验证使用国际标准对于企业全要素生产率因果效应测度的准确性，本部分选择LP法测算的企业全要素生产率指标作为前文被解释变量的替代变量，采用相同的近邻匹配方法（k近邻匹配、卡尺匹配）和整体匹配方法（核匹配、局部线性回归匹配），对于两组样本个体进行随机匹配，并对使用国际标准对于企业全要素生产率的参与者平均处理效应进行了稳健性估计。估计结果表明，使用国际标准对于企业全要素生产率仍然具有相似的影响效应，匹配后的参与者平均处理效应处于0.470-0.596之间，并且均在至少5%的显著性水平上显著为正。综合本部分和前文第三部分的实证检验结果，本文认为，在倾向得分匹配方法运用恰当的前提下，使用国际标准对于企业全要素生产率在大样本条件下具有显著为正的因果效应。

(二) 平衡性检验

本文接着进行符合统计科学规范的实证检验。对于倾向得分匹配法而言，其估计结果满足可靠性的关键前提在于，匹配结果是否较好地平衡了数据。图1表明，匹配后协变量的标准化偏误更集中地围绕0值进行分布，这说明大多数变量的标准化偏误在匹配后获得了大幅缩小。并且，通过对倾向得分的共同取值范围的统计分析，图2表明大多数观测值均在共同取值范围内，故在进行倾向得分匹配时仅会损失少量样本，从而避免因为有效样本大量损失而产生的人为统计误差。平衡性检验的结果充分表明，本文选择倾向得分匹配的实证方法是恰当的。因此，本文对使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应测度，其具体实证结论具有较大的统计可信度。

五、结论、启示与展望

本文采用最新的“中国企业-员工匹配调查”数据，通过倾向匹配得分法估算，发现剔除了匹配变量自选择与内生性问题的影响之后，使用国际标准对于提升

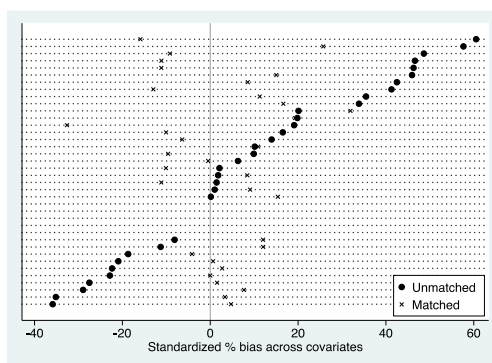


图1 各变量的标准化偏差图示

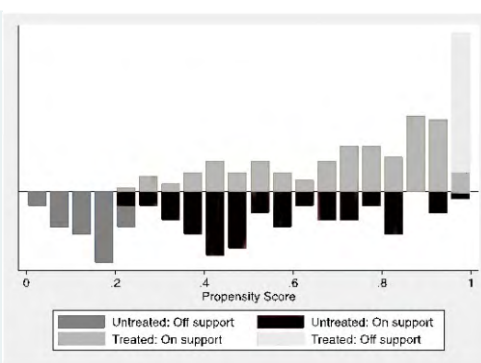


图2 倾向得分的共同取值范围

注：以TFP（LP法）作为因变量，运用k近邻匹配（n=1）进行ATT的实证检验；根据Stata14.0计算并绘图，图2同。

全要素生产率有显著的正向作用。

以上研究结论给予的政策启示如下：第一，建立通过使用国际标准促进全要素生产率提升的政策体系。鼓励企业在生产中使用国际标准，对重点行业使用国际标准并获得认证的企业予以奖励。设立面向企业的国际标准查询、翻译和咨询服务平台。推动我国与主要贸易国进行标准互认，减少我国企业在国际市场上面临的标准壁垒；第二，鼓励标准服务的市场化，提高企业的全要素生产率。继续深化政府所属的认证机构的市场化改革，培育发展具有国际影响力的标准认证组织；第三，推动我国自主知识产权的技术成为国际标准，扩大我国服务贸易中标准化服务的出口。实施我国企业参与国际标准化活动的鼓励支持政策，鼓励企业组团或者以社会组织和产业技术联盟成员的方式参与到国际标准化活动过程中。将我国有自主知识产权的技术转换为国际标准，培育发展我国的标准化服务机构。通过推动我国自主制定国际标准，带动我国标准化服务的出口，从而助推我国产品贸易的增强。

本文还存在一定的局限性，由于倾向得分匹配法只能对可观察的扰动因素进行控制，因此本文在应用上述方法就使用国际标准对于企业全要素生产率的因果效应进行实证检验时，仅控制了可观测变量对于试验组、对照组企业之间被解释变量的选择性偏误，并未能有效解决遗漏变量偏误对实证估计结果的潜在干扰。在后续研究中，将通过对“中国企业-员工匹配调查”的持续性追踪观测，在面板数据结构下运用工具变量法进一步完善使用国际标准对于企业全要素生产率影响效应的因果效应估计，进一步细化对此议题的论证与分析。

[参考文献]

- 刘小玄、李双杰，(2008)“制造业企业相对效率的度量和比较及其外生决定因素(200-2004),”《经济学(季刊)》第3期，第843-868页。
- 余森杰、张睿，(2016)“国际贸易中的产品质量研究：一个综述,”《宏观质量研究》第3期，第23-31页。
- 郑妍妍、李磊、庄媛媛，(2015)“国际质量标准认证与企业出口行为——来自中国企业层面的经验分析,”《世界经济研究》第7期，第74-80页。
- 周其仁，(1996)“市场里的企业：一个人力资本与非人力资本的特别合约,”《经济研究》第6期，第71-79页。
- Aiyar S S, Feyrer J, (2002) “A Contribution to the Empirics of Total Factor Productivity,” *Ssrn Electronic Journal*, 1-22.
- Clougherty J A, Grajek M, (2014) “International Standards and International Trade: Empirical Evidence from ISO 9000 Diffusion,” *International Journal of Industrial Organization* 36(1), 70-82.
- David P A and Steinmueller W E, (1996) “Standards Trade and Competition in the Emerging Global Information Infrastructure Environment,” *Telecommunications Policy* 20(10), 817-830.
- Feder G, (1982) “On Exports and Economic Growth,” *Journal of Development Economics* 12(1), 59-73.
- Grossman G M, Helpman E, (1991) “Trade, Knowledge Spillovers, and Growth,” *European Economic Review* 35(2), 517-526.
- Kano S, (2000) “Technical Innovations, Standardization and Regional Comparison--A Case Study in Mobile Communications,” *Telecommunication Journal* 24(4), 305-321.
- Krugman, (1979) “Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade,” *Journal of International Economics* 9(4), 469-479.
- Kumbhakar S C, Denny M, Fuss M, (2000) “Estimation and Decomposition of Productivity Change When

- Production is not Efficient: a Paneldata Approach,” *Econometric Reviews* 19(4), 312-320.
- Levin A, and Raut L K, (1997) “Complementarities between Exports and Human Capital in Economic Growth: Evidence from the Semi-industrialized Countries,” *Economic Development and Cultural Change* 46(1),155-174.
- Levinsohn, J, Petrin A, (2003) “Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables,” *Review of Economic Studies* 70(2), 317-342.
- Moenius J, (2006) “Do National Standards Hinder or Promote Trade in Electrical Products?” Commended Paper, IEC Centenary Challenge, [http:// www. Iecchallenge.org/papers](http://www.iecchallenge.org/papers).
- Nelson R, Phelps E, (1966) “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth,” *American Economic Review* 61, 69-75.
- Pack H, Page J R, (1994) “Accumulation, Exports, and Growth in the High-Performing Asian Economies,” *Journal of Monetary Economics* 40(1), 199-235.
- Philips A, (1997) “The New Approach to Technical Harmonization and Standardization,” *Journal of Common Market Studies* 25(3), 249-269.
- Solow R M, (1957) “Technical Change and the Aggregate Production Function,” *The Review of Economics and Statistics* 39(3), 312-320.

(责任编辑 蒋荣兵)

Does the Use of International Standards Increase Productivity
— Evidence from 2015 China Employer–Employee Survey
CHENG Hong LIU Yun LI Tang

Abstract: In this paper, we use data of 2015 “China Employer-Employee Survey” (CEES) and find that the use of international standards increases total factor productivity. Different kinds of estimation methods to measure the effect of international standards on productivity have been tried. It reveals that enterprises using international standards have higher productivity, which is 13.7% higher than matched group. Thus, government should establish policy systems which encourages enterprises using more international standards and continue to reform standardization systems to improve the contribution of standards to productivity. In the meantime, push Chinese technology with independent intellectual property rights to be international standards and expand the export of standard-related service.

Keywords: International Standards; Total Factor Productivity; Propensity Score Matching; Treatment Effect