

技术标准、出口贸易与中国制造业增长

董 琴¹ 成晓丽² 刘亚琪¹

(1. 辽宁大学; 2. 金华开放大学)

摘 要: 本文从理论和实证两个层面对技术标准、出口贸易与制造业增长进行分析。理论方面,在C-D生产函数基础上引入技术标准变量,再借鉴Levin & Raut (1997)的做法引入出口贸易变量,从而将技术标准、出口贸易与经济增长纳入统一分析框架、构建技术标准、出口贸易与经济增长的理论模型。在此基础上,利用2000-2013年中国制造业26个细分行业层面数据进行实证检验。回归结果显示,技术标准(包括国家技术标准和行业技术标准)可以通过影响出口贸易(包括出口贸易规模、出口产品质量以及出口技术复杂度)拉动制造业增长,这一结论在各种稳健性检验下依然成立;异质性分析表明,推荐性技术标准以及技术标准对资本密集型制造业增长的促进作用更加显著。本文研究结论为中国标准化战略实施提供一定理论依据与政策启示。

关键词: 技术标准, 出口贸易, 制造业增长

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.03.002

Technical Standards, Export Trade and Growth of Manufacturing Industry

DONG Qin¹ CHENG Xiao-li² LIU Ya-qi¹

(1. Liaoning University; 2. Jinhua Open University)

Abstract: This paper analyzes technical standards, export trade, and manufacturing growth from both theoretical and empirical perspectives. In terms of theory, the paper introduces technical standard variables on the basis of the C-D production function, and then draws on Levin & Raut's (1997) approach to introduce export trade variables, thus constructing a theory model. In terms of empirical analysis, it uses the data of China's manufacturing industry from 2000 to 2013. The results show that technical standards can drive manufacturing growth by influencing export trade, and this conclusion still holds under various robustness tests; heterogeneity analysis shows that voluntary technical standards and technical standards have a more significant effect on the capital intensive manufacturing industry. The conclusion provides a certain theoretical basis and policy inspiration for the implementation of China's standardization strategy.

Keywords: technical standards, export trade, manufacturing growth

基金项目: 本文受教育部人文社会科学一般项目“技术标准影响我国制造企业出口‘增量提质’:理论、实证与政策设计研究”(项目编号: 23YJA630021)和辽宁大学亚洲研究中心一般项目(项目编号: Y202110)的资助。

作者简介: 董琴, 博士, 研究方向为标准与标准化、中国对外贸易理论与政策等。

成晓丽, 硕士, 研究方向为国际贸易。

刘亚琪, 硕士, 研究方向为国际商务。

0 引言

经济增长是经济永恒不变的话题。标准与经济增长是标准经济学研究最重要的部分。从国际范围看,对标准与经济增长最早展开研究的是标准强国德国^[1]。伴随中国标准化工作的快速发展尤其中国加入WTO以后,国内标准经济学研究发展迅速,标准与经济增长研究开始进入学者们的研究范畴。机制分析则是技术标准与经济增长研究的另一重点。早期学者认为技术标准对经济增长的拉动主要通过生产率来完成(DIN, 2000; Blind, 2004)^[2]。而伴随着对技术标准与经济增长关系研究的深入,学者们认为除了生产率以外,技术创新、对外贸易、规模经济和产业结构等也是技术标准拉动经济增长的可能途径,其中技术创新研究得最为广泛(胡彩梅和韦福雷, 2011; 赵树宽等, 2012)^[3, 4],而出口贸易机制没有得到充分重视(魏浩和毛日昇, 2009)^[5],且在数理模型构建以及实证方面几乎很少涉及,仅有的相关研究也是采用出口贸易规模来代替。事实上,与出口贸易规模相比,出口产品质量和出口技术复杂度对一国长期经济增长的实现更加重要(Rodrik, 2006)^[6]。鉴于此,本文试图对技术标准、出口贸易与制造业增长的理论模型进行探索,并通过中国制造业数据加以实证检验。

1 理论模型构建

本文分为两阶段进行。第一步,采用德国技术标准委员会DIN(2000)测算德国技术标准对经济增长影响的理论模型推导方法,在柯布-道格拉斯(C-D)生产函数基础上引入技术标准变量,以探讨技术标准与经济增长的关系,设置如下:

$$Y_{i,t} = A_{i,t} L_{i,t} K_{i,t} \quad (1)$$

其中, $Y_{i,t}$ 是行业时间段 t 内的经济总量, $L_{i,t}$ 是行业时间段 t 内的劳动力投入, $K_{i,t}$ 是行业时间段 t 内的资本投入, $A_{i,t}$ 则是行业时间段 t 内的技术进步。C-D 生产函数的特点是“收益递减”,但这种收益递减可以被技术进步即 $A_{i,t}$ 反作用,即技术进步可以抵补甚至超过资本和劳动力的收益递减带来经济增

长。而技术进步又取决于技术知识 $Tec_{i,t}$, 即:

$$A_{i,t} = F(Tec_{i,t}) \quad (2)$$

而技术知识 $Tec_{i,t}$ 又包括自身产生的技术知识 (Pat)、外部技术溢出即技术知识的传播及其他。自身产生的技术知识重要性毋庸置疑,而技术知识传播得越快技术进步率就越高,也会反作用于资本和劳动力边际收益递减。而技术标准由其本质决定,可以将其视为一种显性技术知识,具有显著的信息披露效应。因此,技术标准 (Std) 是技术知识 $Tec_{i,t}$ 中外部技术溢出的核心组成。如上所述,自身技术知识 (Pat) 和技术标准 (Std) 是技术进步 $A_{i,t}$ 的函数,即:

$$A_{i,t} = A_{i,t}(Pat_{i,t}, Std_{i,t}, B_{i,t}) \quad (3)$$

$B_{i,t}$ 为除自身技术知识 (Pat) 和技术知识传播 (Std) 外其他因素的总和。公式 (1) 可以写为:

$$Y_{i,t} = A_{i,t}(Pat_{i,t}, Std_{i,t}, B_{i,t}) L_{i,t} K_{i,t} \quad (4)$$

第二步,引入出口贸易。借鉴 Levin & Raut (1997)^[7]、洪世勤和刘厚俊 (2013)^[8] 的出口内生技术进步增长模型引入出口贸易构建新模型。如上所述,影响经济增长的技术进步因素包括自身技术进步、技术知识的传播及其他。而出口贸易是其他影响技术进步的最重要因素。出口贸易影响经济增长技术进步的因素主要分两类:一类是出口部门相对于非出口部门的要素生产率优势,另一类则是出口部门相对于非出口部门的技术扩散优势,即:

$$B_{i,t} = Oth_{i,t} F((1+\delta) \frac{X_{i,t}}{Y_{i,t}} X_{i,t}^\theta) \quad (5)$$

其中, $X_{i,t}/Y_{i,t}$ 代表 t 时期行业 i 出口占行业总产值的比重, δ 代表行业出口占总产值比重的弹性系数, $X_{i,t}$ 代表 t 时期行业 i 的实际出口额, θ 度量了出口部门对非出口部门的技术溢出程度; $Oth_{i,t}$ 为除了出口贸易以外其他因素。将公式 (5) (4) (1) 合并,得到式 (6):

$$Y_{i,t} = Oth_{i,t} (1+\delta) \frac{X_{i,t}}{Y_{i,t}} X_{i,t}^\theta Pat_{i,t} Std_{i,t} L_{i,t} K_{i,t} \quad (6)$$

将上式两边取自然对数,得到式 (7):

$$\ln Y_{i,t} = \ln Oth_{i,t} + \ln(1+\delta) \frac{X_{i,t}}{Y_{i,t}} + \theta \ln X_{i,t} + \ln Pat_{i,t} + \ln Std_{i,t} + \ln L_{i,t} + \ln K_{i,t} \quad (7)$$

借鉴Feder (1983) 模型中的做法, 用 η 表示出口部门与非出口部门的要素边际报酬差异, 同时假设非出口部门的边际生产率和平均劳动生产率相等, 那么 η 为:

$$\eta = \frac{\delta + \theta}{1 - \delta - \theta} \quad (8)$$

η 的经济涵义是出口部门高于非出口部门要素生产率的倍数。当 η 很小时, $\ln(1 + \eta) \approx \eta$, 则式(7)可以近似写成:

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \ln Oth_{i,t} + \delta \frac{X_{i,t}}{Y_{i,t}} + \theta \ln X_{i,t} + \ln Pat_{i,t} \\ & + \ln Std_{i,t} + \ln L_{i,t} + \ln K_{i,t} \end{aligned} \quad (9)$$

由技术标准本质决定, 技术标准对出口贸易具有相互作用: 一方面, 技术标准通过提高生产率、降低生产边际成本影响出口贸易规模; 技术标准通过缓解信息不对称、对产品技术多样性进行限制以及降低研发成本, 有效刺激企业开展新技术研发; 此外, 技术标准还可以有效拉动出口产品质量升级。另一方面, 出口贸易的发展又会反过来促进技术标准的制定, 二者相互影响。因此, 在式(9)中引入技术标准与出口贸易交互项, 得到式(10):

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \ln Oth_{i,t} + \delta \frac{X_{i,t}}{Y_{i,t}} + \theta \ln X_{i,t} + \ln X_{i,t} \ln Std_{i,t} \\ & + \ln Pat_{i,t} + \ln Std_{i,t} + \ln L_{i,t} + \ln K_{i,t} \end{aligned} \quad (10)$$

2 计量模型、变量与数据说明

2.1 计量模型的设定

根据本文研究核心问题及上述理论推导得到的公式(10), 基本计量模型设定如下:

$$\begin{aligned} \ln Y_{i,t} = & \alpha + \beta_1 \ln Std_{i,t} + \beta_2 \ln Export_{i,t} + \beta_3 \ln Std_{i,t} \\ & \times \ln Export_{i,t} + \mu \chi_{i,t} + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (11)$$

其中, i 和 t 分别代表制造业某一细分行业和年份。被解释变量 $\ln Y_{i,t}$ 代表制造业细分行业 i 在 t 年的经济总量; $\ln Std_{i,t}$ 代表制造业细分行业 i 在 t 年适用的技术标准存量, 包括国家和行业技术标准; $\ln Export_{i,t}$ 代表制造业细分行业 i 在 t 年的出口贸易, 包括出口贸易规模(Scale)、出口产品质量(Quality)以及出口技术复杂度(Complexity);

$\chi_{i,t}$ 表示制造业细分行业层面相关控制变量, 包括物质资本投入强度(MC)、人力资本投入强度(HC)、自主知识产权(PAT)以及行业中的规模企业数(CS); γ_i 为细分行业固定效应, λ_t 为时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为误差项。所有变量均以对数形式进入模型, 且主要观察交乘项的系数。

2.2 变量测算

技术标准。本文使用制造业适用的国家和行业技术标准两个层级分别来表示。鉴于各种测算方法的比较及本文研究目的, 使用Swann (1996) 和Jungmittag (1992) 的技术标准存量法进行测算, 测算公式为:

$$Std_t = \sum_0^t P(i) - \sum_0^t W(i) \quad (12)$$

其中, Std_t 为 t 年有效技术标准存量; $P(i)$ 为 i 年发布的标准数量; $W(i)$ 为 i 年废止的技术标准数量。具体测算过程为通过国家标准公开系统和全国标准信息公共服务平台分别获取2000–2013年国家和行业标准所有标准, 然后进行如下技术处理: (1) 采用人工方法剔除掉技术标准以外的标准部分, 包括管理标准和工作标准; (2) 废止标准在存续期间属于有效技术标准, 应计入当年有效技术标准存量; (3) 技术标准包括国家技术标准和行业技术标准, 而其行业分类与《国民经济行业分类》(2002版) 存在较大偏差, 因此本文根据其涵盖范围对二者进行了重新匹配。基于上述处理, 得到2000–2013年中国制造业细分行业每年适用的技术标准存量。

出口贸易。出口贸易规模使用剔除价格因素影响的细分行业出口值进行近似替代; 出口产品质量采用Hallk和Sivadasan (2009) 与施炳展 (2013) 的需求信息反推法进行测算, 这一方法也是现阶段国内经济大多数学者对该问题进行分析时所采用的常规方法。具体做法是先对制造业某一产品的出口产品质量进行测算, 得到产品层面出口产品质量指数, 然后在此基础上对其进行标准化处理和加总^[9]; 出口复杂度则采用Hausmann等 (2007) 的测算方法, 具体做法是先测算世界样本范围内某一制造业产品出口复杂度PRODY, 再以中国制造业某

一制造品出口占比权重与该产品出口复杂度计算出中国制造业每一产品的出口复杂度PRODY, 再根据SITC Rev.3与制造业细分行业匹配方法进行匹配得到制造业细分行业出口复杂度指数^[10]。

2.3 数据说明

本文使用的技术标准数据来源于国家标准全文公开系统以及全国标准信息公共服务平台; 出口贸易规模和出口产品质量测算主要利用2000—2013年中国海关进出口数据库和中国工业企业数据库的匹配数据库, 并采用施炳展(2013)对数据库的处理方法对匹配成功的样本集合进行进一步处理, 具体包括删除信息损失样本、删除单比贸易规模过小的样本、剔除非制造业样本、仅保留SITC四分位编码在5000~9000之间的部分、剔除农产品、资源品以及同质产品部分、剔除贸易中间商样本; 出口技术复杂度测算主要使用UN Comtrade和WDI数据库; 控制变量数据则主要来源于《中国工业经济统计年鉴》和《中国经济普查年鉴》等。主要变量描述性统计见表1。

表1 主要变量的描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>lnGDP</i>	364	8.865	1.183	5.914	11.270
<i>lnGB</i>	364	5.066	1.539	0	7.802
<i>lnHB</i>	364	5.803	1.376	2.773	8.251
<i>lnScale</i>	364	6.832	1.264	3.879	10.710
<i>lnQuality</i>	364	1.962	1.297	-1.050	5.947
<i>lnComplexity</i>	364	6.074	1.374	1.228	8.691
<i>lnMC</i>	364	0.751	0.396	-0.493	1.488
<i>lnHC</i>	364	-0.027	0.226	-0.477	0.877
<i>lnPat</i>	364	4.402	1.061	1.474	6.871
<i>lnCS</i>	364	1.906	0.132	1.456	2.137

3 实证结果与分析

3.1 基准回归结果

表2分别报告了出口贸易规模、出口产品质量以及出口复杂度不同维度下基准模型的估计结果, 其中列(1)~(2)为技术标准、出口贸易规模与制造业增长, 列(3)~(4)为技术标准、出口产品质量与制造业增长, 列(5)~(6)为技术标准、出口技术复杂度与制造业增长。回归结果显示, 列(1)~(6)中

表2 基准回归结果

技术标准 出口贸易	(1) GB Scale	(2) HB Scale	(3) GB Quality	(4) HB Quality	(5) GB Complexity	(6) HB Complexity
<i>lnStd</i>	-0.111*** (-3.94)	0.037 (0.82)	-0.043* (-1.83)	0.114*** (2.9)	-0.152*** (-4.83)	-0.102* (-1.79)
<i>lnExport</i>	0.182*** (4.68)	0.166*** (3.75)	0.172*** (4.59)	0.154*** (3.65)	0.074** (2.20)	-0.085* (-1.76)
<i>lnStd × Export</i>	0.015*** (3.17)	0.015*** (3.19)	0.014*** (3.09)	0.015*** (3.26)	0.021*** (3.36)	0.053*** (5.68)
<i>lnMC</i>	-0.196** (-2.43)	-0.176** (-2.36)	-0.185** (-2.30)	-0.172** (-2.30)	-0.304*** (-3.34)	-0.320*** (-4.05)
<i>lnHC</i>	0.680*** (8.72)	0.756*** (9.45)	0.704*** (9.06)	0.781*** (9.81)	0.786*** (9.47)	0.899*** (10.90)
<i>lnPat</i>	-0.045*** (-3.02)	-0.056*** (-3.75)	-0.047*** (-3.11)	-0.058*** (-3.84)	-0.047*** (-2.89)	-0.054*** (-3.38)
<i>lnCS</i>	1.045*** (7.69)	1.071*** (7.92)	1.017*** (7.47)	1.045*** (7.7)	0.738*** (4.84)	0.775*** (5.36)
常数项	5.067*** (14.88)	4.350*** (11.28)	6.046*** (22.27)	5.229*** (16.52)	6.258*** (17.77)	5.865*** (14.42)
行业效应	是	是	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是	是	是
观测值	364	364	364	364	364	364
行业数	26	26	26	26	26	26
<i>R</i> ²	0.73	0.81	0.73	0.81	0.65	0.74

注: 括号内为参数估计的t统计值, **、*、*分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

技术标准与出口贸易交乘项 $\ln Std \times Export$ 的回归系数均在1%显著性水平下显著为正,表明技术标准水平提升有助于出口贸易升级进而拉动制造业增长,与理论分析结果相一致。

3.2 稳健性检验

3.2.1 缩尾处理后的再检验

通过对数据整理发现,被解释变量以及核心解释变量部分数值存在异常现象可能对回归结果产生影响。因此,对主要数据进行1%的缩尾处理以剔除异常值对回归结果的影响,回归结果见表3。回归结果显示,技术标准与出口贸易交乘项 $\ln Std' \times Export'$ 的回归系数仍在1%显著性水平下

显著为正,与基准回归结果相比未发生明显变化。回归结果较为稳健。

3.2.2 技术标准滞后一期、二期

技术标准从制定、发布到实施及至影响制造业增长往往存在一定时滞,因此将技术标准变量分别滞后一期、二期进行稳健性检验,回归结果见表4。回归结果显示,技术标准滞后一期、二期后,技术标准与出口贸易交乘项 $\ln Std \times Export$ 的回归系数仍至少在10%显著性水平下显著为正,与基准回归结果相比未发生明显变化。模型依然是稳健的。

3.2.3 工具变量法

根据模型设定,可能存在互为因果的内生性问

表3 稳健性检验A回归结果

技术标准 出口贸易	(1) GB Scale	(2) HB Scale	(3) GB Quality	(4) HB Quality	(5) GB Complexity	(6) HB Complexity
$\ln Std'$	-0.155*** (-5.12)	0.02 (0.41)	-0.058* (-2.36)	0.126*** (3.12)	-0.161*** (-4.43)	-0.093 (-1.58)
$\ln Export'$	0.130*** (3.26)	0.113** (2.5)	0.123*** (3.21)	0.104** (2.42)	0.073* (1.89)	-0.081 (-1.57)
$\ln Std' \times Export'$	0.021*** (4.33)	0.021*** (4.27)	0.019*** (4.28)	0.021*** (4.38)	0.019*** (2.78)	0.053*** (5.48)
控制变量	是	是	是	是	是	是
行业效应	是	是	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是	是	是
观测值	364	364	364	364	364	364
行业数	26	26	26	26	26	26
R^2	0.71	0.8	0.7	0.8	0.62	0.74

注:括号内为参数估计的t统计值,***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平。

表4 稳健性检验B回归结果

技术标准 出口贸易	(1) GB Scale	(2) HB Scale	(3) GB Quality	(4) HB Quality	(5) GB Complexity	(6) HB Complexity
$L.\ln Std$	-0.072** (-2.65)	0.068 (1.40)	-0.032 (-1.36)	0.105* (2.36)	-0.101*** (-3.37)	0.018 (-0.33)
$\ln Export$	0.205*** (6.09)	0.207*** (5.68)	0.193*** (6.11)	0.192*** (5.67)	0.116*** (3.79)	0.073* (2.09)
$L.\ln Std \times Export$	0.008* (2.14)	0.008* (1.96)	0.009* (2.34)	0.008* (2.26)	0.011* (1.97)	0.023*** (3.54)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	338	338	338	338	338	338
行业数	26	26	26	26	26	26
R^2	0.71	0.79	0.71	0.79	0.63	0.74

注:括号内为参数估计的t统计值,***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平。

题,因此采用工具变量法进行识别。参考连玉君等(2008)的做法,以技术标准与出口贸易的一阶滞后项作为工具变量对模型进行检验,表5详细列出了面板工具变量的估计结果。回归结果显示,在考虑了内生性问题后,技术标准与出口贸易交乘项 $\ln Std \times export$ 的回归系数仍至少在1%显著性水平下显著为正。进一步证明了模型是稳健的。采用两阶段最小二乘(2SLS)和两步最优GMM方法,也得到了基本一致的结论。

3.3 异质性分析

3.3.1 强制性和推荐性技术标准

由于中国技术标准的特殊性,国家和行业技术标准均分为强制性和推荐性两类,凡属于强制性技术标准涵盖范围制造企业必须严格执行,而推荐性则为企业自愿采用,二者对制造业增长的影响可能存在异质性。因此,我们将技术标准分为强制性和推荐性两类分别进行检验,回归结果见表6,其中列(1)~(6)为强制性技术标准,列(7)~(12)为推荐性技术标准。回归结果显示,强制性技术标准与出口贸易交乘项 $\ln QZStd \times Export$ 的回归系数整体不显著;而推荐性技术标准与出口贸易交乘项 $\ln TJStd \times Export$ 的回归系数均至少在1%显著性水平下显著为正,表明强制性技术标准存量的增加几

乎不会有助于出口贸易升级从而拉动制造业增长;而推荐性技术标准则有效促进出口升级进而拉动制造业增长。或许这来源于我国强制性技术标准中“次优技术”占主以及企业技术标准意识不强有关,大多数的中国企业更愿意将技术标准视为最低要求,而不是将其视为提高企业竞争力的有力工具。此外,这也从侧面证明了我国技术标准体系建设逐渐提高推荐性技术标准比例改革的科学性。

3.3.2 劳动密集型、资本密集型和技术密集型制造业

根据要素密集度不同将制造业分为劳动密集型、资本密集型和技术密集型。回归结果显示,劳动密集型制造业下技术标准与出口贸易交乘项 $\ln Std \times Export$ 的估计系数大多不显著,资本密集型下交乘项 $\ln Std \times Export$ 的估计系数均在1%显著性水平下显著为正,而技术密集型下交乘项 $\ln Std \times Export$ 的估计系数也大多显著为正,表明劳动密集型制造业下技术标准水平提高几乎不会影响出口贸易升级进而拉动经济增长,而资本密集型下技术标准水平提高会促进出口贸易升级加速经济增长,而技术密集型制造业下技术标准具有一定的促进出口升级拉动经济增长作用,但并不明显。这与我国技术标准体系设置以及技术标准发展水平是一致的。

表5 内生性检验回归结果

技术标准 出口贸易	(1) GB Scale	(2) HB Scale	(3) GB Quality	(4) HB Quality	(5) GB Complexity	(6) HB Complexity
$\ln Std$	-0.096*** (-2.93)	0.042 (0.88)	-0.036 (-1.19)	0.104** (2.47)	-0.126*** (-3.40)	-0.07 (-1.22)
$\ln Export$	0.172*** (3.69)	0.158*** (2.90)	0.171*** (3.81)	0.157*** (3.02)	0.116*** (2.66)	-0.047 (-0.83)
$\ln Std \times Export$	0.012** (2.36)	0.013** (2.51)	0.012** (2.38)	0.013** (2.57)	0.013* (1.79)	0.050*** (4.77)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Kleibergen-Pap rk LM (P-val)	174.854 (0.00)	189.158 (0.00)	171.429 (0.00)	180.385 (0.00)	173.627 (0.00)	181.999 (0.00)
Cragg-Donald Wald F	104.675	124.121	100.515	111.776	103.165	113.944
观测值	364	364	364	364	364	364
行业数	26	26	26	26	26	26
R^2	0.68	0.79	0.68	0.79	0.59	0.73

注: 括号内为参数估计的t统计值,***、**、*分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

表6 异质性分析回归结果

	(1) GB Scale	(2) HB Scale	(3) GB Quality	(4) HB Quality	(5) GB Complexity	(6) HB Complexity
$\ln QZStd$	-0.01 (-0.21)	-0.164* (-2.46)	-0.036 (-1.60)	-0.124* (-2.04)	-0.132 (-1.46)	-0.430*** (-4.47)
$\ln Export$	0.302*** (7.65)	0.260*** (6.73)	0.286*** (7.56)	0.247*** (6.73)	0.178*** (3.45)	-0.054 (-1.22)
$\ln QZStd \times Export$	-0.005 (-0.79)	0.006 (1.07)	-0.005 (-0.84)	0.005 (0.99)	0.016 (1.11)	0.070*** (5.68)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	364	364	364	364	364	364
行业数	26	26	26	26	26	26
R^2	0.71	0.65	0.71	0.65	0.63	0.65
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
$\ln TJStd$	-0.103*** (-4.40)	-0.017 (-0.40)	-0.050*** (-3.37)	0.051 (1.47)	-0.120*** (-4.25)	-0.120* (-2.12)
$\ln Export$	0.203*** (5.35)	0.186*** (4.44)	0.195*** (5.29)	0.172*** (4.30)	0.082** (2.60)	-0.000 (-0.01)
$\ln TJStd \times Export$	0.011* (2.59)	0.014** (2.99)	0.010* (2.43)	0.014** (3.10)	0.016** (3.01)	0.038*** (4.17)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	364	364	364	364	364	364
行业数	26	26	26	26	26	26
R^2	0.72	0.79	0.72	0.79	0.64	0.72

注：括号内为参数估计的t统计值，***、**、*分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

明显，从侧面证明了中国技术标准体系设置的不均衡和水平总体仍然偏低的问题。

4 研究结论与政策建议

本文利用2000–2013年中国制造业26个细分行业面板数据，考察技术标准、出口贸易对制造业增长的影响。研究表明：技术标准可以通过影响出口贸易对制造业增长产生积极作用，包括出口贸易规模、出口产品质量和出口技术复杂度。在此基础上，使用核心解释变量滞后和工具变量法等对模型进行稳健性检验，检验结果进一步证明了模型是稳健的。最后，针对强制性、推荐性技术标准和劳动密集型、资本密集型、技术密集型制造业进行异质性分析，检验结果表明相较于强制性技术标准，推荐性技术标准更有利于制造业增长；技术标准对资本密集型制造业增长促进作用明显，而对劳动密集型和技术密集型制造业增长促进作用不

制造强国建设下，如何以高质量产业技术标准促制造业增长对中国经济高质量发展至关重要。鉴于上述理论及实证分析结果，本文提出如下政策建议：(1) 注重产业技术标准与产业贸易政策的有效衔接，以产业技术标准促制造业高质量发展，以高质量发展加速经济增长；(2) 建立以推荐性技术标准为核心的产业技术标准体系，且推荐性技术标准的制定应以适应市场需求为原则；(3) 提高强制性产业技术标准水平，发挥强制性产业技术标准对产业高质量发展应有的促进作用；(4) 均衡发展产业技术标准体系建设，将更多的最优技术纳入产业技术标准体系；(5) 鼓励企业积极采用技术标准，将技术标准视作产品生产的基本要求，而非完全要求，加速出口升级。

(下转第30页)

参考文献

- [1] 习近平: 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告. https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.
- [2] 何黎明. 充分把握经济全球化发展大势 提升我国产业链供应链现代化水平[J]. 中国物流与采购, 2023(14):13-14.
- [3] 张越,万劲波,李雅婷. 美国产业链供应链政策动向及我国应对策略[J]. 创新科技, 2021,21(11):85-92.
- [4] 沈伟,陈徐安黎. WTO规则视角下供应链安全规范检视及应对[J]. 国际经济评论, 2022,3(6):33-57.
- [5] 宋华. 中国供应链韧性建设与高质量发展: 内涵、机制与路径[J]. 供应链管理, 2023,4(09):5-24.
- [6] 张其仔,许明,孙天阳. 美国供应链报告的影响效应与中国应对[J]. 经济纵横, 2023(09):67-75.
- [7] 赵艺为,刘宏刚. 美国国防供应链安全建设政策研究及我国应对举措建议[J]. 情报杂志, 2022,41(05): 39-48+65.
- [8] 中华人民共和国商务部. 哥斯达黎加科技和电信部称5G网络建设或将于2021年内在哥启动. <http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/l/202102/20210203038154.shtml>.
- [9] 刘夏青,赵立华. 欧盟碳边境调节机制对中国钢铁行业的影响——基于产品碳足迹视角[J]. 中国冶金, 2023,33(02):135-140.
- [10] 汪丽. 2020年“战略自主”框架下的欧洲数字主权建设全面提速[J]. 信息安全与通信保密,2021(03):31-37.
- [11] 国际标准化组织 (ISO) <https://www.iso.org/standards.html>.
- [12] 国际电工委员会 (IEC) <https://www.iec.ch/standards-development>.
- [13] 国际电信联盟 (ITU) <https://www.itu.int/zh/ITU-T/Pages/default.aspx>.
- [14] 上官晓丽,孙彦,李彦峰. 信息通信技术供应链安全政策法规与标准研究[J]. 中国信息安全, 2021(10):43-46.

(上接第22页)

参考文献

- [1] DIN. Economic Benefits of Standardization[R]. DIN German Institute for Standardization, 2000.
- [2] Blind K. The Economics of Standards: Theory, Evidence, Policy[M]. London: Edward Elgar, 2004.
- [3] 胡彩梅,韦福雷.技术创新、技术标准化与中国经济增长关系的实证研究[J].科技与经济,2011,24(03):16-20.
- [4] 赵树宽,余海晴,姜红. 技术标准、技术创新与经济增长关系研究——理论模型及实证分析[J]. 科学学研究. 2012, 30(09):1333-1341+1420.
- [5] 魏浩,毛日昇. 中国经济发展的主导因素及其效应的动态分析——基于1978~2007年的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2009,26(08):3-16+56.
- [6] D.Rodrick, What is so Special about China's Exports?[J]. China and the World Economy,2006,14(5):1-19.
- [7] Andrew theo Levin; Lakshmi K. Raut. Complementarities between Exports and Human Capital in Economic Growth: Evidence from the Semi - industrialized Countries[J].Economic Development and Cultural Change,1997,46(01):155-174.
- [8] 洪世勤, 刘厚俊.出口技术结构变迁与内生经济增长: 基于行业数据的研究[J].世界经济, 2013,36(6):79-107.
- [9] 施炳展,王有鑫,李坤望.中国出口产品品质测度及其决定因素[J].世界经济,2013(09):69-93.
- [10] Hausmann R., Hwang J, Rodrik D. What You Export Matters[J]. Journal of Economic Growth, 2005(12): 1-25.