

机器人使用对制造业绿色贸易利益的影响研究 ——以中国和东盟为例

史学昊

杭州电子科技大学经济学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2024年10月10日; 录用日期: 2024年11月26日; 发布日期: 2024年12月6日

摘要

我国制造业正处于高质量发展的关键时期, 机器人使用为我国制造业实现绿色发展带来新的机遇。本文通过构建嵌入式多区域投入产出表, 科学测算中国各省份制造业绿色贸易利益。实证研究显示, 机器人使用能够直接促进我国制造业出口绿色贸易利益增长, 且该结论在一系列稳健性之后依旧成立。另外, 机器人使用仅对东、中部地区的绿色贸易利益起到显著的促进作用。基于此, 我国应全面推动制造业与机器人使用的深度融合, 构建产业区域协调发展的经济布局, 积极促进机器人使用成为制造业出口绿色发展的持续驱动力。

关键词

机器人使用, 绿色贸易利益, 东盟, 投入产出分析法

Research on the Impact of Robot Utilization on Green Trade Benefits in Manufacturing —A Case Study of China and ASEAN

Xuehao Shi

College of Economics, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang

Received: Oct. 10th, 2024; accepted: Nov. 26th, 2024; published: Dec. 6th, 2024

Abstract

China's manufacturing industry is at a crucial stage of high-quality development, and the utilization of robots brings new opportunities for achieving green development in this sector. This paper scientifically calculates the green trade benefits of the manufacturing industry in various provinces of China by constructing an embedded multi-regional input-output table. The empirical research shows

文章引用: 史学昊. 机器人使用对制造业绿色贸易利益的影响研究[J]. 商业全球化, 2025, 13(1): 1-9.

DOI: 10.12677/bglo.2025.131001

that the utilization of robots can directly promote the growth of green trade benefits in China's manufacturing exports, and this conclusion remains valid after a series of robustness checks. Additionally, the utilization of robots only significantly promotes the green trade benefits in the eastern and central regions. Based on this, China should comprehensively promote the deep integration of the manufacturing industry and robot utilization, establish an economic layout for coordinated industrial and regional development, and actively promote the utilization of robots as a sustained driving force for the green development of manufacturing exports.

Keywords

Robot Utilization, Green Trade Benefits, ASEAN, Input-Output Analysis Method

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

制造业作为全球经济体系的基石，深刻影响着国家竞争力的构建与提升。我国作为制造大国，经济社会发展深受制造业的强力支撑。自改革开放以来，我国制造业利用丰富的劳动力资源和自然资源，凭借其低廉的成本优势，成功融入全球供应链的生产网络。时至今日，中国已成为全球制造业规模最大的国家。2023 年我国的出口货物总额折合美元为 3.4 万亿美元，这一数据体现出我国在全球贸易中的重要地位，也彰显了我国制造业的强大竞争力。

在政策层面上，2021 年工业和信息化部等八部门联合发布《“十四五”智能制造发展规划》。文件提出：2025 年智能制造发展目标和 2035 年远景目标，部署了智能制造技术攻关行动、智能制造示范工厂建设行动等 6 个专项行动。规划中明确提出发展工业机器人等通用智能制造装备。根据工信部报告显示，截止至 2022 年 6 月我国制造业企业智能化生产比例达到 6.6%。传统制造业与机器人使用的深度融合，能够促进制造业自动化水平的提升，提高节能减排效率，推动制造业出口绿色发展。

2. 文献综述

制造业绿色转型是指制造业以绿色发展理念为指导，以高附加值与强带动性为显著特点，以绿色创新为核心，以资源高效整合和环境友好为发展导向，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护的一种创新发展模式。

关于绿色贸易，目前学者较少从经济层面关注到数字化、工业机器人使用对绿色贸易的促进作用，如李静等(2023)研究发现绿色贸易壁垒能够有效提升出口企业的环境绩效，且提升贸易协定环境条款深度能够显著降低出口贸易隐含碳，增加发展中国家绿色出口[1]。部分学者研究数字贸易对制造业的绿色影响。如燕玲等(2024)研究发现数字贸易可以促进产业结构升级，实现制造业绿色转型[2]。王珊珊(2024)认为数字贸易主要通过技术创新、消费升级和要素配置等渠道推动制造业绿色低碳转型，且存在显著的知识产权单一门槛效应[3]。在绿色贸易测度方面，李晓依等(2023)认为以环境产品为代表的绿色贸易成为了国际贸易的新趋势，环境产品可以作为衡量绿色贸易的主要指标体系[4]。姜鸿等(2022)采用投入产出分析方法，测算绿色贸易利益[5]。

关于机器人使用，现有文献主要关注其对劳动力市场和经济增长的影响。在劳动力市场方面，机器人使用对劳动力产生的替代作用受到学者广泛认同，认为机器人使用可以促进自动化水平的提升，从而

替代一定的劳动力。谭泓和张丽华(2021)发现,我国劳动力市场受到来自人工智能尤其是机器人使用发展的冲击,就业水平也因此降低[6]。而在经济增长方面,杨光和侯钰(2020)表示,经济增长受到人工智能发展的积极影响[7]。林晨等(2020)认为人工智能的发展能够促进企业生产效率的提高,同时助力消费结构的升级,推动经济的高质量发展[8]。在企业绿色技术创新方面,辛雅儒等(2024)研究发现,机器人应用通过提升企业效率和优化人力资本结构推动企业技术创新[9]。

通过对文献梳理发现,国内外学者围绕机器人使用水平对经济增长、劳动力市场的影响等多个方面进行了研究,但较少有学者将机器人使用水平和绿色贸易联系到一起。因此,本文根据已有文献并结合目前国内外经济形势和我国制造业生产发展状况,先通过构建嵌入式多区域投入产出表对中国-东盟制造业绿色贸易利益进行测算,在此基础上进行计量回归以检验机器人使用是否促进其绿色贸易利益增长,为我国制造业绿色发展提供实证证据。

3. 制造业绿色贸易利益测算

3.1. 嵌入式多区域投入产出表的构建

为将我国区域间投入产出表嵌入到全球多区域投入产出表中,本文借鉴高敬峰等(2020)的思路,根据我国 IRIOT 的结构比例,保持 MRIOT 的总产出不变,将其中我国的贸易数据拆分至各个省份[10]。该方法能够有效减少数据嵌入过程中可能出现的误差,同时确保我国各省份之间的比例关系得以保持;它还能最大程度地保留 MRIOT 原有的平衡性,进而为分析我国各地区与世界其他经济体之间的贸易往来提供便利。

3.2. 基于增加值贸易的隐含碳测算

增加值贸易是从最终需求的角度来界定出口与进口。把国内增加值中因国外最终需求形成的部分称为增加值出口,国外增加值中因国内最终需求形成的部分称为增加值进口。二者之差为增加值净出口,表示增加值贸易利益。本文借鉴姜鸿等(2022)的思路,将通过增加值进口和增加值出口排放的二氧化碳分别定义为“进口贸易隐含碳”和“出口贸易隐含碳”,即国外因进口产生的碳排放量和国内由出口产生的碳排放量。以一个包含 R、S 两国,其中 R 国包含 m、n 两个区域的嵌入式多区域投入产出表为例,可以用式(1)表示投入产出平衡关系:

$$\begin{bmatrix} X^{mm} & X^{mn} & X^{ms} \\ X^{nm} & X^{nn} & X^{ns} \\ X^{sm} & X^{sn} & X^{ss} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L^{mm} & L^{mn} & L^{ms} \\ L^{nm} & L^{nn} & L^{ns} \\ L^{sm} & L^{sn} & L^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{mm} & Y^{mn} & Y^{ms} \\ Y^{nm} & Y^{nn} & Y^{ns} \\ Y^{sm} & Y^{sn} & Y^{ss} \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中: X 为总产出矩阵, L 为里昂惕夫逆矩阵, Y 为最终需求矩阵。用 V 表示增加值率矩阵,其元素为增加值与总产出之比。则 m 区域对 S 国的增加值出口和增加值进口分别通过式(2)和式(3)计算。

$$\begin{aligned} VEX^{ms} &= \begin{bmatrix} V^m & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L^{mm} & L^{mn} & L^{ms} \\ L^{nm} & L^{nn} & L^{ns} \\ L^{sm} & L^{sn} & L^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{ms} \\ Y^{ns} \\ Y^{ss} \end{bmatrix} \\ &= \sum_{Z \in \{m, n, s\}} V^m L^{mZ} Y^{ZS} \\ VIM^{ms} &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & V^s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L^{mm} & L^{mn} & L^{ms} \\ L^{nm} & L^{nn} & L^{ns} \\ L^{sm} & L^{sn} & L^{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{mm} \\ Y^{nm} \\ Y^{sm} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (2)$$

$$= \sum_{Z \in \{m,n,s\}} V^S L^{SZ} Y^{ZM} \quad (3)$$

C 为直接碳排放系数矩阵, 表示单位总产出所排放二氧化碳的量。与增加值进出口类似, m 区域对 S 国的出口贸易隐含碳和进口贸易隐含碳分别通过(4)式和(5)式计算。

$$\begin{aligned} CEX^{ms} &= \begin{bmatrix} C^m & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L^{mm} & L^{mn} & L^{mS} \\ L^{nm} & L^{nn} & L^{nS} \\ L^{Sm} & L^{Sn} & L^{SS} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{mS} \\ Y^{nS} \\ Y^{SS} \end{bmatrix} \\ &= \sum_{Z \in \{m,n,s\}} C^m L^{mZ} Y^{ZS} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} CIM^{ms} &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & C^s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L^{mm} & L^{mn} & L^{mS} \\ L^{nm} & L^{nn} & L^{nS} \\ L^{Sm} & L^{Sn} & L^{SS} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{mm} \\ Y^{nm} \\ Y^{Sm} \end{bmatrix} \\ &= \sum_{Z \in \{m,n,s\}} C^S L^{SZ} Y^{ZM} \end{aligned} \quad (5)$$

如前所述, 将其扩展成共有 t 个区域、 G 个国家的嵌入式多区域投入产出表, 则 m 区域的增加值出口、增加值进口以及出口贸易隐含碳、进口贸易隐含碳可分别通过(6)~(9)式计算。

$$VEX^m = \sum_Z^{t+G} \sum_U^G V^m L^{mZ} Y^{ZU} \quad (6)$$

$$VIM^m = \sum_U^G \sum_Z^{t+G} V^U L^{UZ} Y^{Zm} \quad (7)$$

$$CEX^m = \sum_Z^{t+G} \sum_U^G C^m L^{mZ} Y^{ZU} \quad (8)$$

$$CIM^m = \sum_U^G \sum_Z^{t+G} C^U L^{UZ} Y^{Zm} \quad (9)$$

经过以上计算, 可以得到 m 区域的增加值贸易利益以及净出口贸易隐含碳:

$$NV^m = VEX^m - VIM^m \quad (10)$$

$$NC^m = CEX^m - CIM^m \quad (11)$$

3.3. 绿色贸易利益测算

$green$ 表示绿色贸易利益, PC 表示碳排放权的交易价格, 则 m 区域对相关国家的绿色贸易利益可由(12)式得到, 具体结果见附表 1:

$$green^m = NV^m - PC \times NC^m \quad (12)$$

4. 实证分析

4.1. 变量选取与数据说明

(1) 被解释变量: 中国对东盟制造业绿色贸易利益($green$)。本文选取 2010 年、2012 年、2015 年、2017 年 CEADs 的中国区域间投入产出表, 缺失的年份参考赵玉焕(2011)采用年份替代的方法参与测算[11]。全球多区域投入产出表来自澳大利亚研究委员会开发建立的多区域投入产出数据库 EORA。全球碳

排放数据由国际能源署(IEA)燃料燃烧的二氧化碳排放数据库收集所得。中国省域碳排放数据来源于 CEADs 的中国省级二氧化碳排放清单。碳排放权价格来自欧洲能源交易所(EEX) EUA 每日现货价格的年平均价格。部门合并参考 2017 年由国家统计局发布的《国民经济行业分类注释》中的对照表。由于部分数据缺失,剔除港澳台以及西藏地区的样本。

(2) 核心解释变量: 机器人使用水平(*robit*)。参照康茜[12](2021)和芦婷婷[13](2021)的方法,从《中国劳动统计年鉴》里面获得各个省份细分行业的就业人数占全国总就业人数的百分比,从 IRF 联盟公布数据中获得中国各行业工业机器人安装数量,用这个百分比 $\times$ 全国各行业机器人安装数量。

(3) 控制变量: 经济发展水平(*Gdp*)、人力资本水平(*Hum*)、城镇化水平(*Town*)、政府干预程度(*Gov*)。

4.2. 模型设定

$$\begin{aligned} green_{it} = & a_0 + a_1 \log robit_{it} + \alpha_2 \log Hum_{it} + \alpha_3 \log Gdp_{it} + \alpha_4 \log Town_{it} \\ & + \alpha_5 \log Gov_{it} + v_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (13)$$

式中, $i = 1, 2, \dots, N$, 表示地区; $t = 1, 2, \dots, T$, 表示年份; α 与 ε 分别为待估系数与随机扰动项; v_i 与 μ_t 分别为个体和时间固定效应; *robit* 表示机器人使用水平。

4.3. 变量描述性统计

本文通过 Stata17.0 软件对涉及变量进行描述性统计分析,具体情况如表 1 所示。

Table 1. Descriptive statistics of variables

表 1. 变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>green</i>	300	-0.0746	1.3278	-3.2851	5.5695
<i>robit</i>	300	8483.2160	15313.29	79.4179	143562.1
<i>Gdp</i>	300	12589.9	7809.115	4756.41	47118.4
<i>Town</i>	300	0.5772	0.1261	0.3381	0.8960
<i>Hum</i>	300	0.0193	0.0053	0.0080	0.03894
<i>Gov</i>	300	0.2456	0.1022	0.1058	0.62836

4.4. 基准模型回归结果分析

本文通过双向固定效应模型对时间效应和个体效应均进行控制。第(1)列是被解释变量 *green* 和核心解释变量 *robit* 的回归结果,第(2)列是添加不同的控制变量进行固定效应回归的结果,具体结果如下表 2 所示。

Table 2. Baseline regression results

表 2. 基准回归结果

VARIABLES	(1) <i>green</i>	(2) <i>green</i>
<i>logrobit</i>	0.4055** (2.06)	0.5393** (2.64)
<i>logTown</i>		3.1609* (1.84)
<i>logGdp</i>		0.7645 (1.11)
<i>logRD</i>		-0.6527 (-1.65)
<i>logGov</i>		1.0054 (1.69)

续表

常数项	-3.3432** (-2.10)	-11.0621* (-1.81)
Controls	N	Y
个体固定	Y	Y
时间固定	Y	Y
观测值	300	300

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平下显著，“()”内为 t 值。下同。

表 2 的回归结果表明，机器人使用发展水平的系数为正数，且回归结果通过了 5%的显著性检验。通过在第(1)列的基础上加入控制变量，发现核心解释变量始终保持显著性不变，且系数符号始终为正。双向固定效应模型研究结果表明，机器人使用水平(*robit*)对中国对东盟制造业绿色贸易利益(*green*)的影响是正向的。

4.5. 内生性分析

鉴于机器人使用水平与制造业绿色贸易利益之间可能存在着内生问题，即绿色贸易利益越高的省份更倾向于更多地使用工业机器人，导致基准估计结果失真。为此，本文采用两阶段最小二乘估计方法(2SLS)进行内生性检验。一是借鉴陈嘉等(2023)的研究[14]，选取人工智能专利申请量作为检验的工具变量。首先，企业或个人申请的人工智能专利，作为自我创新的一种体现，并不会直接影响当前制造业绿色贸易利益，具备排他性。其次，人工智能专利申请量可以展示出一国机器人使用的部分发展情况，满足相关性。二是借鉴相关文献的做法，将机器人使用发展水平指标作滞后一期、滞后二期处理，分别进行内生性检验。表 3 给出了 2SLS 第二阶段的回归结果，可以发现机器人使用水平的系数均显著为正数，并且其 LM 值大于 0、弱工具变量检验值 F 均高于 10，表明模型不存在弱工具变量问题，证实机器人使用水平提高能够显著促进中国对东盟制造业绿色贸易利益进步。具体结果如表 3 所示。

Table 3. Endogeneity test
表 3. 内生性检验

VARIABLES	人工智能专利申请量 <i>green</i>	滞后一期 <i>green</i>	滞后二期 <i>green</i>
<i>logrobit</i>	0.3172*** (2.72)	0.2989*** (2.72)	0.3119** (2.57)
常数项	-7.0786* (-1.65)	-6.7719* (-1.65)	-7.0305* (-1.65)
<i>controls</i>	Y	Y	Y
个体固定	Y	Y	Y
时间固定	Y	Y	Y
LM	237.917 (0.00)	264.671 (0.00)	229.032 (0.00)
F	1152.903	1.3e + 04	4886.337
观测值	270	270	240
r^2	0.2158	0.3143	0.2244

4.6. 稳健性检验

1) 替代被解释变量

为进一步检验核心结论的可靠性，规避关键变量指标选取带来的误差，本文利用绿色发明专利申请

量作为被解释变量对基准模型进行检验。表 4 列(1)所示的回归结果中，机器人使用水平系数依旧在 5% 的水平上显著，进一步说明本文结论的稳健性。

2) 改变样本范围

考虑到直辖市在政府政策上的区别，本文删除了上海、北京、重庆、天津的数据样本后重新回归，具体结果见表 4 的列(2)，回归结果在 10%的水平上显著，进一步说明本文结论的稳健性。

Table 4. Robustness test
表 4. 稳健性检验

VARIABLES	替换被解释变量 <i>patent</i>	改变样本范围 <i>green</i>
logrobit	0.8135** (2.51)	0.5095* (1.80)
常数项	-27.3507*** (-3.86)	-15.0220*** (-2.744)
Controls	Y	Y
个体固定	Y	Y
时间固定	Y	Y
观测值	300	240

4.7. 异质性检验

本文把全国按其地理位置分为东、中、西三个组，进行分组回归。具体结果见表 5，东部和中部地区回归结果均显著，然而在西部地区，机器人使用发展水平对我国对东盟绿色贸易利益的影响并不显著。这是因为一方面，工业机器人的普及能够弥补较发达地区人力紧张的问题，另一方面，工业机器人的使用也需要较高人力资本的支持，因此，机器人使用在技术较为成熟的发达地区更能释放促进效应。

Table 5. Heterogeneity analysis
表 5. 异质性分析

VARIABLES	东部地区 <i>green</i>	中部地区 <i>green</i>	西部地区 <i>green</i>
logrobit	0.9742* (1.91)	0.4829*** (3.29)	0.0164 (0.15)
常数项	-8.8895** (-2.34)	-3.6265*** (-4.05)	-0.6257 (-0.99)
Controls	Y	Y	Y
个体固定	Y	Y	Y
时间固定	Y	Y	Y
观测值	110	80	110

5. 结论与建议

5.1. 结论

机器人使用发展水平的提升，尤其是工业机器人的广泛应用，能够显著促进我国对东盟制造业绿色贸易利益的增长。与此同时，机器人使用在中东部地区能够更好地促进绿色贸易的增长，在西部地区的影响不显著。

5.2. 建议

根据上述结论，本文提出以下政策建议：

第一, 国家应出台更加积极的政策, 以支持人工智能技术的发展, 特别是工业机器人的应用。这些政策不仅要涵盖研发投入、技术创新与产业链协同, 还应着重于解决技术推广过程中的关键瓶颈, 如人才短缺、技术转化效率低等问题。此外, 为了推动可持续发展, 这些政策应优先考虑人工智能技术与绿色经济之间的结合, 推动环境友好型经济的发展。

第二, 各地政府还应加强人工智能相关的基础设施建设, 为人工智能技术的广泛应用提供坚实基础。在基础设施建设的过程中, 各地政府还应注重环境友好型项目的优先实施。例如, 在电力供应方面, 推动智能电网与可再生能源结合, 实现能源的高效调度与使用。人工智能技术在水资源管理、废弃物处理和污染控制中的应用, 也应成为政策重点, 以确保基础设施建设与生态环境保护同步发展, 为智能化与绿色化的深度融合打下坚实的基础。

第三, 国家应通过政策引导和激励措施, 鼓励更多的人工智能领域人才向西部地区流动, 加大对西部地区人工智能基础设施建设的投入。这样不仅可以促进西部地区的经济发展, 还能在全国范围内形成优势互补的产业发展格局, 提升整体经济竞争力。

参考文献

- [1] 李静, 刘迪, 彭飞. 绿色贸易壁垒冲击与环境治理改善: 基于中国企业的证据[J]. 经济评论, 2023, 239(1): 144-162.
- [2] 燕玲, 贾兴飞, 刘素坤, 等. 数字贸易对制造业绿色转型的影响研究[J]. 投资与创业, 2024, 35(16): 28-30.
- [3] 王珊珊. 数字贸易对制造业绿色低碳转型的影响研究[J]. 商业研究, 2024(4): 23-31.
- [4] 李晓依, 许英明, 肖新艳, 等. 绿色贸易发展: 国际格局、中国趋势和未来方向[J]. 国际贸易, 2023(4): 40-50.
- [5] 姜鸿, 高洁, 张艺影. 基于碳排放权价值的中国省域绿色贸易利益测度[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(5): 34-45.
- [6] 谭泓, 张丽华. 人工智能促进人力资本流动与提升[J]. 科学学研究, 2021, 39(5): 833-841.
- [7] 杨光, 侯钰. 工业机器人的使用、技术升级与经济增长[J]. 中国工业经济, 2020(10): 138-156.
- [8] 林晨, 陈小亮, 陈伟泽, 等. 人工智能、经济增长与居民消费改善: 资本结构优化的视角[J]. 中国工业经济, 2020(2): 61-79.
- [9] 辛雅儒, 申晨, 冯锐, 等. 机器人应用、CEO 绿色经历与企业绿色技术创新[J]. 经济管理, 2024, 46(7): 129-145.
- [10] 高敬峰, 王彬. 国内区域价值链、全球价值链与地区经济增长[J]. 经济评论, 2020(2): 20-35.
- [11] 赵玉焕, 刘月. 基于投入产出法的中国出口产品隐含碳测算[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(12): 8-14.
- [12] 康茜, 林光华. 工业机器人对就业的影响机制——产业结构高级化还是合理化? [J]. 软科学, 2021, 35(4): 20-27.
- [13] 芦婷婷, 祝志勇. 人工智能是否会降低劳动收入份额——基于固定效应模型和面板分位数模型的检验[J]. 山西财经大学学报, 2021, 43(11): 29-41.
- [14] 陈嘉, 邓路. 人工智能对制造业出口技术复杂度的影响[J]. 武汉商学院学报, 2023, 37(6): 41-48.

附 录

Table A1. Green trade benefits of China's provincial regions from manufacturing with ASEAN, 2010~2019 (Unit: Billion USD)

附表 1. 2010~2019 年中国省域对东盟制造业绿色贸易利益(单位: 十亿美元)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
北京	-0.89	-2.21	-2.35	-2.51	-3.29	-2.95	-2.70	-2.14	-2.40	-2.21
天津	-0.27	-0.53	-0.55	-0.57	-0.87	-0.69	-0.52	-0.60	-0.68	-0.63
河北	-0.41	-0.21	-0.17	-0.15	0.20	0.30	0.49	0.10	0.05	0.02
山西	-0.47	-0.46	-0.45	-0.47	-0.67	-0.57	-0.45	-0.21	-0.26	-0.25
内蒙	-0.73	-0.35	-0.35	-0.36	-0.60	-0.50	-0.37	-0.40	-0.46	-0.44
辽宁	-0.37	-0.45	-0.45	-0.45	-1.08	-0.87	-0.64	-0.50	-0.60	-0.57
吉林	-0.64	-0.53	-0.55	-0.57	-0.52	-0.42	-0.32	-0.84	-0.95	-0.88
黑龙江	-0.64	-0.65	-0.66	-0.68	-0.68	-0.56	-0.44	-0.91	-1.02	-0.95
上海	0.74	-2.09	-2.25	-2.40	-3.19	-2.85	-2.58	-2.58	-2.92	-2.70
江苏	2.90	3.40	3.47	3.75	3.37	3.50	4.13	4.29	4.71	4.45
浙江	1.80	2.37	2.44	2.64	1.85	2.00	2.45	3.76	4.15	3.95
安徽	-0.55	-0.02	-0.01	0.01	-0.33	-0.21	-0.01	0.30	0.33	0.31
福建	0.71	0.69	0.72	0.79	-1.02	-0.81	-0.64	-0.17	-0.21	-0.18
江西	-0.31	0.25	0.26	0.29	0.33	0.37	0.50	0.69	0.76	0.72
山东	-0.62	-0.68	-0.67	-0.65	-1.20	-0.77	-0.04	0.69	0.76	0.73
河南	-1.10	-0.24	-0.23	-0.22	-1.31	-1.04	-0.64	-0.32	-0.36	-0.31
湖北	-0.49	0.04	0.05	0.07	-0.17	-0.08	0.08	-0.10	-0.11	-0.09
湖南	-0.51	-0.05	-0.04	-0.03	-0.11	-0.03	0.11	-0.21	-0.25	-0.22
广东	5.57	2.35	2.38	2.59	1.20	1.85	3.07	4.11	4.44	4.29
广西	-0.64	-0.81	-0.82	-0.85	-0.88	-0.72	-0.54	-0.21	-0.24	-0.23
海南	-0.12	-0.29	-0.30	-0.31	-0.28	-0.24	-0.22	-0.22	-0.24	-0.23
重庆	-0.24	0.31	0.32	0.36	-0.43	-0.31	-0.13	0.18	0.19	0.20
四川	-0.66	0.08	0.09	0.12	-0.36	-0.26	-0.10	-0.36	-0.40	-0.37
贵州	-0.28	-0.22	-0.22	-0.23	-0.29	-0.23	-0.14	-0.24	-0.28	-0.26
云南	-0.49	-0.49	-0.49	-0.51	-1.04	-0.88	-0.71	-0.80	-0.90	-0.83
陕西	-0.59	-0.22	-0.22	-0.22	-0.48	-0.38	-0.26	-0.12	-0.14	-0.12
甘肃	-0.25	-0.23	-0.23	-0.24	-0.21	-0.17	-0.13	-0.14	-0.16	-0.15
青海	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.06	-0.05	-0.09	-0.10	-0.10
宁夏	-0.14	-0.09	-0.09	-0.09	-0.18	-0.15	-0.15	-0.32	-0.36	-0.34
新疆	-0.26	-0.62	-0.62	-0.65	-0.50	-0.42	-0.33	-0.63	-0.71	-0.67