

中国制造业国际外包 与能源利用效率研究

干春晖, 贺书锋, 汪 丽

(上海财经大学 国际工商管理学院, 上海 200433)

摘要: 文章使用 1992 年至 2002 年的投入产出表数据计算出中国 14 个制造业行业的国际服务和实物外包水平, 通过面板数据方法检验了国际外包对制造业能源利用效率的影响。实证结果发现国际服务和实物外包与能源利用效率呈“U”型关系, 国际外包达到一定水平后将会对能源利用效率产生正面的作用, 并且对不同行业能源利用效率的影响存在差异。从长期看, 国际外包对提高制造业行业的能源利用效率具有正向作用, 这意味着我国需要进一步推进国际外包活动。

关键词: 国际外包; 服务外包; 实物外包; 能源利用效率

中图分类号: F062.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2010)02-0048-11

一、引言

过去三十年是中国快速发展的三十年, 也是能源消费急剧膨胀的三十年。中国的经济总产值只占全球名义经济总产值的 4% 左右, 却是全球第二大基础能源消费国, 因此能源利用效率受到研究者的大量关注, 学者们从技术进步、产业结构升级、要素投入调整、能源价格等多方面对能源利用效率进行了研究(李廉水、周勇, 2006; 吴巧生、成金华, 2006 等)。但已有文献从对外开放的视角研究能源利用效率的不多, 只有少数的文献关注中国在对外经济交往中的能源消耗问题, 从国际贸易和 FDI 等视角进行研究, 比如 Fredrich 和 David(2008)、Shui(2006)、沈利生(2007)、丁刚(2007)等。丁刚(2007)发现全球价值链(Global Value Chain, GVC)低端产业向中国的转移是造成目前中国能源消耗不断上升、单位 GDP 能耗居高难下的更重要因素。如果不改变中国在

收稿日期: 2009-11-06

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET20720531); 2009 年上海社科规划课题《成本约束视角下的中国产业升级战略研究》

作者简介: 干春晖(1968—), 男, 江苏常熟人, 上海财经大学国际工商管理学院教授, 博士生导师;
贺书锋(1978—), 男, 河南三门峡人, 上海财经大学国际工商管理学院博士生;
汪 丽(1982—), 女, 安徽安庆人, 上海财经大学国际工商管理学院博士生。

GVC 中的地位,提高能源利用效率的其他措施都是治标不治本,提高能源利用效率更深层的问题在于中国如何突破处于 GVC 低端的困境(刘志彪,2009)。

制造业国际外包是加入 GVC 的一种新型资源组织模式,必然也会对能源利用效率产生影响。已有的从能源利用效率角度去分析中国制造业外包效应的实证文献较少。张少军、李东方(2009)发现当中国作为承包方加入 GVC 时,工业能源耗费率显著上升。反之,如果中国作为发包方来参与 GVC 时,是否会有助于能源效率的提高呢?如果答案是肯定的,那么就意味着中国通过发包的方式来参与全球分工是突破 GVC 低端锁定的一种重要途径。本文拟从这一角度对制造业国际外包进行思考和研究。

本文的结构安排如下:第二部分为理论模型设定和变量说明;第三部分为统计数据的初步分析;第四部分为模型检验与实证分析;第五部分是结论与启示。

二、理论模型设定和变量说明

(一)理论分析

借鉴 Amiti 和 Wei(2009)的分析框架,将制造业国际外包区分为国际服务外包(OSS)和国际实物外包(OSM),以下简称为“服务外包”和“实物外包”。二者对于能源效率的影响可能存在差异。目前我国制造业外包对能源和环境的影响可以从以下三个方面分析:

在新的国际分工模式下,处于全球价值链低端的国家,在生产中往往消耗更多包括能源在内的各种初级资源,但是产品的增加值却较低,这样融入全球价值链的程度越深,其能源利用效率反而越可能会降低。我国由于技术的原因把制造业中科技含量和附加值高的中间环节转移外包到国外生产,而这些多为能源消耗和污染强度低的环节。基于此,我们提出:

假说 1:中国以将高附加值生产环节外包、专注于价值链低端的形式切入全球价值链,会带来能源消耗的增加,即服务外包和实物外包通过转移效应降低了能源利用效率。

标准的国际贸易理论告诉我们专业化的加深导致国际外包的增加,进而有利于对资源进行更有效的全球配置。Egger 等(2006)研究欧盟成员国实物外包与低技术劳动的生产率,发现在短期内低技术劳动者的生产率会由于国际外包而降低,长期则会增加。Amiti 和 Wei(2005)利用美国所有行业的数据分析证明,服务业离岸外移与劳动生产率之间有很强的相关性,而制造业中间投入中实物外包对劳动生产率的影响微乎其微。Gorg 和 Hanley(2003)对爱尔兰 1990—1995 年间的数据进行研究分析,他们发现服务业离岸外移对电子行业的生产率会产生积极的影响,同时也发现同时期有形产品的离岸外

移对生产率的影响不显著。Girma 和 Gorg(2004)发现在 1980—1992 年,英国服务业离岸外移对劳动生产率和全要素生产率都会产生正的影响。Gorg, Haley 和 Strol(2008)采用爱尔兰制造业企业层面的数据实证证明了服务外包与全要素生产率之间存在正效应。同时,外包能通过“干中学”效应对生产率产生正效应,而生产率的增长会降低能源消耗(李廉水、周勇,2006)。基于此,我们提出:

假说 2:干中学效应使得中国制造业国际外包能提高能源利用效率。实物外包的干中学溢出效应存在更高的“门槛”和更严重的滞后性,即服务外包相比较实物外包提高我国能源利用效率的幅度更大。

假说 3:转移效应和干中学效应的共同作用使得中国的制造业国际外包与能源利用效率之间存在非线性关系,即服务外包和实物外包与能源利用效率可能先呈现负相关关系,发展到一定水平后表现为正相关关系。

(二)模型建立

正如本文理论分析所述,中国制造业国际外包对于能源利用效率存在转移效应和干中学效应。此外,技术进步、经济增长、产业结构调整、要素禀赋、市场化能源价格调整都是能源效率改进的重要解释变量(Liu 等,1992;Ang, 1994;Richard,1999;史丹,2002;周勇等,2006),所以本文引入这些影响因素作为控制变量。我国能源利用效率的面板数据模型可以表示为:

$$\ln \text{eff}_{it} = \alpha + \beta_1 \ln \text{oss}_{it} + \beta_2 \ln \text{osm}_{it} + \gamma_1 \ln \text{str}_{it} + \gamma_2 \ln k_{it} + \gamma_3 \ln l_{it} + \gamma_4 \ln p_{it} + c_i + u_{it} \quad (1)$$

$$\ln \text{eff}_{it} = \alpha + \beta_1 \ln \text{oss}_{it} + \beta_2 \ln \text{osm}_{it} + \beta_3 (\ln \text{oss}_{it})^2 + \beta_4 (\ln \text{osm}_{it})^2 + \gamma_1 \ln \text{str}_{it} + \gamma_2 \ln k_{it} + \gamma_3 \ln l_{it} + \gamma_4 \ln p_{it} + c_i + u_{it} \quad (2)$$

其中,下标 i 表示行业, t 表示年份, eff_{it} 是单位增加值能耗, oss_{it} 和 osm_{it} 分别为服务外包和实物外包, str_{it} 表示产业结构, k_{it} 和 l_{it} 表示要素禀赋结构, p_{it} 表示能源价格, c 表示行业虚拟变量。本文对所有的变量均取对数,这样方程(1)和方程(2)衡量的是解释变量和控制变量对能源利用效率的弹性,其中方程(2)考察包含转移效应和干中学效应的非线性关系。

(三)变量和数据说明

1.单位增加值能耗(eff_{it}): t 年行业 i 的消费能源总量与该行业工业增加值之比。我们采用此指标来度量能源利用效率。

2.服务外包(oss_{it})和实物外包(osm_{it})见本文第三部分的论述。由于 1994 年之前能源统计年鉴的行业分类与投入产出表的行业分类差别较大,依照投入产出表,我们选取 1994—2007 年 14 个制造业为面板数据分析对象。参照北大中国经济研究中心(2006)平新乔等以及张少军等(2009)的方法,鉴于投入产出表所反映的生产技术短期变化缓慢,分别用 1992 年、1995 年、1997 年、2002 年投入产出表的中间投入系数矩阵代替 1994 年、1996 年、1998

—2001 年、2003—2007 年的中间投入系数矩阵。

3.产业结构变动(str_{it}):用 14 个制造业行业中高技术行业的产值占所选取制造业总产值的比重表示制造业内部的结构变化。

4.生产要素投入(k_{it} 和 l_{it}):生产投入要素调整对能源利用效率的影响建立在能源投入与资本和劳动投入具有一定替代性的理论之上,分别使用经固定资产投资价格指数平减后的固定资产净值年平均余额和行业全部从业人员年平均人数来衡量资本和劳动投入。

5.能源价格(p_{it}):随着市场化程度的提高,能源价格对能源效率的影响会逐渐增强,因此也加入能源价格控制变量。我们用燃料动力购进价格指数作为能源价格的度量。

本文选取制造业作为研究对象。《投入产出表》与《中国统计年鉴》以及《中国工业经济统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》的行业统计口径不一致,所以需要调整。鉴于数据的可得性与可比性,我们的研究主要集中在以下 14 个制造业行业:食品制造及烟草加工业、纺织业、服装皮革羽绒及其制品业、木材加工及家具制造业、造纸印刷及文教用品制造业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、化学工业、金属冶炼及压延加工业、金属制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、通信设备、计算机及其他电子设备制造业、仪器仪表及文化、办公用机械制造业、通用专用设备制造业。

三、统计数据的初步分析

(一)我国能源利用效率的统计分析

表 1 1994—2007 年 14 个制造业单位增加值能耗

年份	均值	标准差	最小值	对应行业	最大值	对应行业
1994	554.600	694.937	91.643	12	2 590.984	7
1995	673.482	777.242	69.496	12	2 490.526	7
1996	613.349	794.489	73.203	12	2 519.764	7
1997	600.051	777.635	76.884	12	2 260.275	8
1998	578.169	740.275	61.943	12	2 095.438	8
1999	499.286	635.212	57.806	12	1 818.715	8
2000	423.704	534.735	46.629	12	1 525.698	8
2001	383.132	474.752	44.915	12	1 326.140	8
2002	360.619	452.204	41.460	12	1 278.344	8
2003	319.152	386.132	40.137	12	1 058.857	8
2004	347.607	424.207	46.064	12	1 260.744	8
2005	271.625	320.075	38.383	12	893.187	6
2006	244.114	286.353	36.174	13	819.475	6
2007	209.646	245.481	35.234	13	685.804	8

1994—2007 年中国制造业行业能源利用效率变动呈现两个明显的趋势(表 1)。第一,制造业能源利用效率整体水平不断提高,单位增加值能耗呈下降趋势。第二,制造业能源消耗强度趋于收敛,即行业间能源消耗强度差异性在缩小。

(二)中国制造业国际外包的统计分析

国际外包的计算参照 Feenstra 和 Hanson (1996)的方法,被定义为使用的各种进口服务和实物总额占所有中间投入的比率。具体计算公式如下:

$$oss_{it} = \sum_j sip_{ijt} \times sos_{jt} = \sum_j \left[\frac{input_{ijt}}{input_{it}} \right] \times \left[\frac{im_{jt}}{y_{jt} + im_{jt} - ex_{jt}} \right] \quad (3)$$

$$osm_{it} = \sum_j mip_{ijt} \times mos_{jt} = \sum_j \left[\frac{input_{ijt}}{input_{it}} \right] \times \left[\frac{im_{jt}}{y_{jt} + im_{jt} - ex_{jt}} \right] \quad (4)$$

(3)式中, sip_{ijt} 表示服务投入系数,指服务投入量占所有中间投入量的比重; sos_{jt} 表示国际服务外包比例系数,指服务外包额占所有外包总额的比重。 oss 为各行业服务投入产出系数与国际服务外包比例系数的加权平均和。 $input$ 表示中间投入, im 表示进口, ex 表示出口, y 表示国内生产总值。 i,j 表示行业, t 表示时间。同样地,(4)式中, osm 为各行业实物投入系数(mip)与国际实物外包比例系数(mos)的加权平均和, mip 指实物投入量占所有中间投入量的比重, mos 指实物外包额占所有外包总额的比重。

根据公式(3)和公式(4),我们可以得到 14 个制造业行业 1992 年、1995 年、1997 年和 2002 年的国际外包数据。表 2 是服务外包和实物外包的平均水平。 OSS 和 OSM 的总体均值分别为 0.22%和 10.8%,与发达国家相比还有很大差距。Amiti 和 Wei(2009)对美国制造业国际外包的研究数据显示,美国 2000 年的 OSM 已经达到 17%, OSS 则更是达到 29%的水平,比较而言我国 OSS 的水平过低;但是从时间维度上看,我国 OSS 和 OSM 的平均水平都呈上升趋势。1997—2002 年的增幅最为明显, OSS 的增幅超过 300%, OSM 水平上升近 30%。

表 2 14 个制造业行业的服务外包与实物外包时间变化

年份	OSS		OSM	
	均值	标准差	均值	标准差
1992	0.001 46	0.000 36	0.096 66	0.044 25
1995	0.001 33	0.000 41	0.101 96	0.048 39
1997	0.001 38	0.000 43	0.104 69	0.051 85
2002	0.004 86	0.001 21	0.129 11	0.069 67
总体	0.002 18	0.000 77	0.107 82	0.053 51

(三)能源利用效率与国际外包

图 1 和图 2 分别是服务外包、实物外包与单位增加值能耗的散点图 and 对应拟合线。从图中可以看出,服务外包与单位增加值能耗呈明显负相关,并表

现出弱的非线性关系；而实物外包与单位增加值能耗则有明显的非线性关系，拟合线与我们提出的三个假说正好吻合。实物外包与单位增加值能耗的非线性关系说明实物外包低于临界值时，实物外包越多的行业，单位增加值能耗也越高，而实物外包超过临界水平，实物外包越多，单位增加值能耗越低，能源利用效率越高。

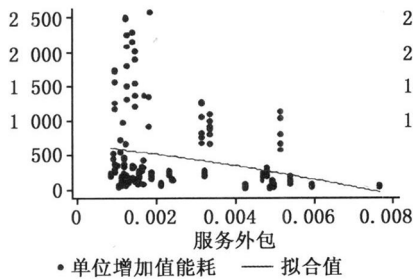


图 1 服务外包与单位增加值能耗

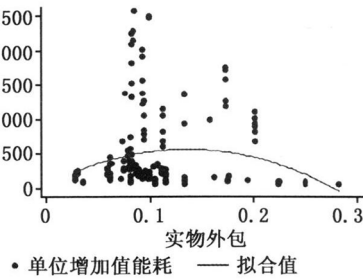


图 2 实物外包与单位增加值能耗

四、模型检验与实证分析

模型(1)和模型(2)的 VIF 检验说明不存在明显的共线性问题，考虑到行业之间的差异性，在固定效应模型和随机效应模型中进行选择。Hausman 检验结果表明随机效应估计(RE)优于固定效应估计(FE)，因此采用 RE 方法估计。同时由于面板数据检验发现存在截面相关和异方差，采用面板校正标准误(panel-standard-corrected-errors, PCSE)模型进行实证分析比较合适。Beck 和 Katz(1995)引入的 PCSE 估计方法是面板数据模型估计方法的一个创新，可以有效处理复杂的面板误差结构，如同步相关，异方差，序列相关等，在样本量不够大时尤为有用。

(一)总体样本回归结果

我们给出总体样本下的 RE 和 PCSE 回归结果(表 3)：

1.服务外包与能源利用效率。从表 3 的(1)式回归结果可以看到，在 RE 方法和 PCSE 方法下， $\ln oss$ 的系数分别在 1%和 10%的水平上通过显著性检验，系数大小差别很小。单位增加值能耗对服务外包的弹性在-0.22 到-0.28之间，即服务外包增长 1%，单位增加值能耗下降 0.22%到 0.28%，说明服务外包有助于能源利用效率的提高。

2.实物外包与能源利用效率。表 3 的(1)式回归结果中 $\ln osm$ 在两种方法下结果差异较大，RE 方法下 $\ln osm$ 的系数为正但不显著，PCSE 方法下 $\ln osm$ 的系数为负且通过 1%显著性水平检验。产生矛盾的原因可能在于实物外包对单位增加值能耗影响是非线性的。由于 PCSE 方法比 RE 方法更适合我们的数据结构，所以采用 PCSE 方法解释，我们认为 $\ln osm$ 对单位增加值

能耗线性影响是负的,即实物外包的增长能够带来单位增加值能耗的降低,两者弹性为-0.2,小于单位增加值能耗对服务外包的弹性。服务外包和实物外包在线性模型中系数同为负,且服务外包系数绝对值大于实物外包系数绝对值,这说明外包的溢出效应大于转移效应,且服务外包的溢出效应高于实物外包,假说 2 得证。

表 3 随机效应方法与面板矫正标准误方法全样本的回归结果

lneff	(1)		(2)	
	RE	PCSE	RE	PCSE
_cons	10.133 4*** (0.716 7)	11.665 6*** (2.985 1)	6.160 7*** (2.135 2)	-6.352 4 (8.872 5)
lnoss	-0.217 2*** (0.035 5)	-0.275 9* (0.162 8)	-1.322 8** (0.637 6)	-3.622 7 (2.473 4)
(lnoss) ²			-0.095 8* (0.051 7)	-0.309 0 (0.196 5)
lnosm	0.249 4 (0.182 1)	-0.198 1*** (0.041 6)	-0.289 8 (0.499 2)	-5.943 0*** (0.594 5)
(lnosm) ²			-0.152 8 (0.114 6)	-1.223 4*** (0.122 2)
lnstr	-0.680 0** (0.340 9)	-3.154 4** (1.242 2)	-0.528 9 (0.361 7)	-3.378 2** (1.596 4)
lnk	0.155 3* (0.085 9)	0.968 0*** (0.110 0)	0.230 9** (0.092 4)	1.171 7*** (0.113 1)
lnl	0.155 4*** (0.045 0)	-0.528 5*** (0.118 8)	0.185 9*** (0.049 2)	-0.903 5*** (0.1488)
lnp	-1.194 5*** (0.108 2)	-2.297 2*** (0.419 0)	-1.424 4*** (0.158 0)	-1.647 4*** (0.526 2)
R 平方	0.192 0	0.654 9	0.197 3	0.588 4

注:***、**、* 分别代表 1%、5%和 10%的水平上的显著性。括号内的数据为系数的标准差。

3.国际外包与能源利用效率的非线性关系。(2)式重点考察服务外包、实物外包与单位增加值能耗的二次型关系。加入平方项后,模型的拟合效果(R平方)提高,两种方法都得出服务外包、实物外包与单位增加值能耗呈“倒 U”型关系。RE 方法下曲线拐点对应的 lnoss 为-6.9,而 PCSE 方法下拐点对应 lnoss 为-5.86,而本文中 lnoss 的取值在-7.1 到-4.9 之间。以 PCSE 方法为依据,当服务外包水平在 0.08%—0.3%的范围内,服务外包的增加会提高单位增加值能耗、降低能源利用效率,而服务外包水平在 0.3%—0.77%范围内,服务外包的增加会降低单位增加值能耗、提高能源利用效率。实物外包与单位增加值能耗在两种方法下也呈“倒 U”型的二次型关系,差异仅是拐点不同。以 PCSE 方法下的结果进行解释,“倒 U”型曲线的拐点在-2.42(对

应实物外包为 8.6%),拐点在 $\ln osm$ 的样本取值区间(-3.59 到 -1.26)内,说明实物外包对能源利用效率的影响也是先提高后降低单位增加值能耗。由此我们证明假说 1 和假说 3 同时成立。虽然服务外包和实物外包对单位增加值能耗都呈“倒 U”型关系,但是目前的服务外包和实物外包水平都是在拐点以右,即干中学溢出效应非常明显。这说明当前单位增加值能耗对服务和实物外包的弹性绝对值会随着外包水平的增加而增加,即国际外包对能源利用效率的促进作用会越来越明显。

4.控制变量与能源利用效率。(1)产业结构变动。实证结果发现制造业内部的结构升级与单位增加值能耗是呈负相关关系,说明产业结构升级显著降低了单位增加值能耗。(2)资本、劳动投入与能源利用效率。从回归结果来看资本投入密集的行业单位增加值能耗高, $\ln k$ 的系数在两种方法下都为正且通过显著性水平检验,说明资本与能源消耗有一定的互补性。 $\ln l$ 的系数符号在两种方法下相反,PCSE 回归的系数为-0.53。出现矛盾结果的原因可能在于不同行业劳动投入与能源消耗的关系不同,以下分行业实证结果也证实了这一猜测。(3)能源价格与能源利用效率。单位增加值能耗的价格弹性在-1.2 至-2.3 之间,说明能源价格市场化可以有效提高能源利用效率。

(二)分行业回归分析

在能源利用效率的统计分析部分,我们发现 14 个制造业的能源利用效率有较大差别。为了更精确地分析国际外包对能源利用效率溢出效应的临界点影响,我们将 14 个制造业行业分为重工业与轻工业、高技术行业与低技术行业,分别对各自样本进行回归。鉴于篇幅的限制和 PCSE 的优点,我们只报告 PCSE 方法下的回归结果(见表 4)。

1.服务外包与能源利用效率。服务外包对重工业和轻工业、高技术行业与低技术行业单位增加值能耗的影响是不同的。服务外包对重工业和低技术行业单位增加值能耗的影响为正,符合假说 1;而对轻工业和高技术行业单位增加值能耗的影响为负,这可能是由于服务外包对轻工业和高技术行业生产率的促进作用更为快速,与假说 2 相对应。

2.实物外包与能源利用效率。表 4 中(2)式回归结果显示,实物外包对重工业、高技术行业的单位增加值能耗影响为负(符合假说 2),而对轻工业、低技术行业单位增加值能耗影响为正(符合假说 1)。实物外包对高技术、低技术行业单位增加值能耗的影响方向与服务外包一致,但系数远远大于服务外包,同时实物外包对重工业和轻工业的单位增加值能耗影响方向与服务外包相反。它们对不同行业单位增加值能耗影响方向和大小的差异可能综合反映了在不同行业之间的地位、作用和内容,这需要作进一步的研究。

3.国际外包与能源利用效率的非线性关系。首先,从(2)式各行业回归的 R 平方可以看出,加入非线性变量显著改善了模型的拟合效果。其次,服务外

包、实物外包对单位增加值能耗的非线性影响在行业间保持高度一致性。除重工业服务外包对单位增加值能耗呈“U”型关系外,其他行业的国际外包对单位增加值能耗都表现为“倒U”型关系,即在较低的国际外包水平下,国际外包增加会导致单位增加值能耗的上升,但是随着国际外包的增加,影响方向会发生改变,国际外包开始降低行业的单位增加值能耗,并且提高能源利用效率的作用会越来越大。2002年各行业的国际外包水平均在二次曲线拐点的右侧,说明目前我国国际外包对能源效率的改善作用在不断提高。

表4 面板矫正标准误方法(PCSE)分行业回归结果

Ineff	(1)				(2)			
	重工业	轻工业	高技术	低技术	重工业	轻工业	高技术	低技术
_cons	11.323 [*] (6.121)	11.356 ^{***} (1.719)	6.034 ^{***} (2.196)	15.970 ^{***} (2.761)	13.480 (14.413)	-15.694 ^{**} (6.955)	-13.101 ^{**} (5.839)	-4.205 (5.227)
lnoss	0.486 [*] (0.271)	-0.073 (0.104)	-0.231 ^{**} (0.115)	0.288 ^{**} (0.138)	1.325 (4.092)	-7.343 ^{***} (2.078)	-6.053 ^{***} (1.703)	-5.032 ^{***} (1.337)
(lnoss) ²					0.068 (0.321)	-0.616 ^{***} (0.173)	-0.475 ^{***} (0.136)	-0.439 ^{***} (0.110)
lnosm	-1.510 ^{***} (0.126)	0.207 ^{***} (0.063)	-0.617 ^{***} (0.058)	1.135 ^{***} (0.057)	-1.891 [*] (0.995)	-4.180 ^{***} (0.595)	-3.211 ^{***} (0.726)	-2.187 ^{**} (1.105)
(lnosm) ²					-0.094 (0.263)	-0.859 ^{***} (0.122)	-0.737 ^{***} (0.200)	-0.621 ^{***} (0.205)
lnstr	-6.362 ^{***} (2.334)	-1.281 (0.799)	1.256 (1.008)	-4.277 ^{***} (1.092)	-6.464 ^{***} (2.431)	-2.033 ^{**} (1.032)	1.801 [*] (1.033)	-4.243 ^{***} (1.134)
lnk	2.017 ^{***} (0.208)	0.555 ^{***} (0.096)	-0.429 ^{***} (0.120)	1.105 ^{***} (0.071)	2.025 ^{***} (0.210)	0.684 ^{***} (0.147)	-0.337 ^{***} (0.108)	1.171 ^{***} (0.115)
lnl	-1.465 ^{***} (0.197)	-0.079 (0.092)	0.636 ^{***} (0.137)	-0.491 ^{***} (0.066)	-1.472 ^{***} (0.191)	-0.271 [*] (0.141)	0.634 ^{***} (0.123)	-0.613 ^{***} (0.137)
lnp	-2.457 ^{***} (0.751)	-1.697 ^{***} (0.221)	-0.910 ^{***} (0.269)	-2.283 ^{***} (0.337)	-2.477 ^{***} (0.768)	-1.644 ^{***} (0.300)	-0.929 ^{***} (0.278)	-2.187 ^{***} (0.366)
R平方	0.6543	0.4622	0.7923	0.7711	0.6546	0.6998	0.8256	0.8199

注:***、**、*分别代表1%、5%和10%的水平上的显著性。括号内的数据为系数的标准差。

五、结论与启示

本文把制造业国际外包区分为服务外包和实物外包,并利用投入产出表进行计算,然后利用行业面板数据进行PCSE模型估计。实证研究结论表明,制造业国际外包在初期会降低我国的能源利用效率,随着制造业国际外包的深入,对能源利用效率的影响会呈现“倒U”型特征,即干中学可以使我国制造业获得技术外溢方面的收益。其中,服务外包相比较实物外包提高我国能源利用效率的幅度更大。不同行业的国际外包对能源利用效率的效应存在差异。

本文结论可以给我们如下几点启示：

第一，我国企业进行全球资源配置和构建全球生产网络客观上有利于提高我国的能源利用效率，经济全球化和利益本土化在某些方面可以实现有效结合；但由于我国企业切入全球价值链的低端环节，而将能耗低、污染少的生产环节和服务环节外包到国外降低了我国能源利用效率，实物外包更加突显了这种转移效应对能源利用效率的副作用。

第二，能源消耗会产生一定程度的环境污染，增加能源消耗强度暗示了中国制造业国际外包无形之中增加了环境污染，尤其是我国制造业企业初期放弃了高端价值链环节的生产，而专注于低端要素的生产，这种专业化分工更加重了我国的环境污染。

第三，国际外包对能源利用效率的影响具有非线性效应，且当前阶段国际外包对能源利用效率的改善作用越来越大。不论是总体还是分行业，国际外包对能源强度的影响在绝大多数情形下都呈“倒 U”型关系，说明在国际外包水平较低时，国际外包的增加会降低能源利用效率，而当国际外包达到一定水平时，国际外包的增加开始提高能源利用效率，并且能源强度对国际外包的弹性会越来越大，国际外包对能源效率的改善作用会越来越明显。

第四，中国已经从制造业国际外包中获得干中学效应，实物外包和服务外包也开始促进技术学习和创新，且已经转变对能源利用效率的负效应为正效应，从而有助于经济的赶超和可持续发展。虽然短期看国际外包可能会对就业有一定压力，但是长期看会有助于我国产业结构的升级和产业竞争力的提高，所以政府应制定相应的政策鼓励我国制造业国际外包，并且政策支持要有持续性，不能急功近利。

参考文献：

- [1]丁刚.国际产业转移对中国能源消耗的影响[J].宏观经济研究,2007,(08):33—37.
- [2]李廉水,周勇.技术进步能提高能源效率吗?——基于中国工业部门的实证检验[J].管理世界,2006,(10):82—89.
- [3]刘志彪.国际外包视角下我国产业升级问题的思考[J].中国经济问题,2009,(1):6—15.
- [4]吴巧生,成金华.中国工业化中的能源消耗强度变动及因素分析——基于分解模型的实证分析[J].财经研究,2006,(6):75—85.
- [5]张少军,李东方.生产非一体化与能源利用效率——来自中国行业面板数据的经验研究[J].中国工业经济,2009,(2):66—75.
- [6]Amiti Mary, Shang-Jin Wei. Service outsourcing, productivity and employment: Evidence from the US[R]. mimeo, IMF, 2005.
- [7]Amiti M, Shang-Jin Wei. Service offshoring and productivity: Evidence from the US[J]. The World Economy, 2009, (32): 203—219.
- [8]Egger Hartmut, Peter Egger. International outsourcing and the productivity of low—

- skilled labor in the EU[J].Economic Inquiry,2006,(44):98—108.
- [9]Görg Holger, Aoife Hanley.Does outsourcing increase profitability? [R].Working Paper 01/2003, Nottingham University Business School,2003.
- [10]Girma S. H Görg.Outsourcing, foreign ownership and productivity: Evidence from UK establishment level data [J].Review of International Economics,2004,(12): 817 — 832.
- [11]Görg H A Hanley, E Strobl.Productivity effects of international outsourcing: evidence from plant level data[J].Canadian Journal of Economics,2008,(41): 670 — 688.

International Outsourcing and Energy Use Efficiency of Manufacturing Industries in China

GAN Chun-hui, HE Shu-feng, WANG Li

*(School of International Business Management, Shanghai University of Finance
and Economics, Shanghai 200433, China)*

Abstract: Using the data of input-output tables from 1992 to 2002, the paper calculates the international service and material outsourcing level of fourteen manufacturing industries and tests the effect of international service and material outsourcing on energy use efficiency. Empirical results indicate that the relationship between international service and energy use efficiency is featured by U-type, and it is the same as the relationship between material outsourcing and energy use efficiency. When international service reaches certain levels, it will positively affect energy use efficiency, and its effects vary in different industries. In the long run, international outsourcing has positive effects on improving energy use efficiency, so the governments should advance the international outsourcing activities further.

Key words: international outsourcing; service outsourcing; material outsourcing; energy use efficiency

(责任编辑 周一叶)