引用格式: 李凡, 许昕, 刘姿含. 丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定的影响因素[J]. 资源科学, 2017, 39(4): 641-650. [Li F, Xu X, Liu Z H. Determinants of renewable energy policies in developing countries of the Silk Road Economic Belt [J]. *Resources Science*, 2017, 39(4): 641-650.] DOI: 10.18402/resci.2017.04.06

丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定的影响因素

李 凡¹, 许 昕¹, 刘姿含²

(1. 北京第二外国语学院国际商学院, 北京 100024; 2. 上海财经大学国际工商管理学院, 上海 200433)

摘 要:探索发展中国家可再生能源政策制定影响因素对中国与丝绸之路经济带沿线国家开展更为务实的可再生能源领域国际合作具有重要战略意义。选取丝绸之路经济带沿线32个发展中国家2000-2015年间176条可再生能源政策, 基于国内和国外两个视角, 从6个系统总计选取23个指标, 运用面板Logit模型剖析并重点比较四类可再生能源政策制定的影响因素。实证结果显示, 一国的经济状况和能源储备状况是丝绸之路经济带沿线发展中国家制定可再生能源政策时的重要影响因素; 丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策受到来自垂直系统的国际扩散效应更为显著; 不同类型的可再生能源政策受到的国内和国际影响因素不同, 其中能源目标政策的制定主要受到国内系统的影响; 框架政策和金融税收政策的制定主要受到国内因素和国际垂直扩散系统因素的影响; 公共投资政策则受到了国内因素和国际水平、垂直扩散系统因素的综合影响。

关键词: 影响因素; 发展中国家; 政策制定; 可再生能源政策; 丝绸之路经济带

DOI: 10.18402/resci.2017.04.06

1 引言

国际能源署预计, 到2035年, 发展中国家温室气体排放量将超过全球总排放量的70%^[1]。2015年12月12日在联合国气候变化巴黎大会上, 全球195个缔约国家通过了历史上首个关于气候变化的全球性协定——《巴黎协定》。该协定达成了新的减排目标, 将全球平均气温较工业化前水平升高的幅度控制在2℃之内。因此, 发展中国家在全球范围内寻求可再生能源发展、提高可再生能源技术创新能力对全球环境的改善至关重要。

由于市场失灵的存在, 可再生能源技术创新能力的提升必须要有制度的支持^[2], 只有和政策支持结合在一起的可再生能源技术才能创造市场效益^[3,4]。政策在实际制定过程中, 需要权衡政治、经济和法律等诸多方面的问题。由于所处的发展阶段不同,

发展中国家和发达国家在制定可再生能源政策时考虑的因素存在差异。发展中国家既要考虑本国的产业结构、能源供给等具体的国内因素^[5], 也要考虑全球范围内其他国家以及国际组织等多方面的综合影响^[6]。

中国可再生能源发展势头较好, 风电装机规模居世界第一, 光伏装机规模居世界第二。2015年3月, 国家发改委、外交部和商务部联合发布了《推动共建丝绸之路经济带与21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》^[7]的通知, 明确提出要积极推动与“一带一路”国家间水电、风电、太阳能等可再生能源合作。同年, 中国郑重承诺将出资200亿元帮助其他发展中国家缓解和应对全球气候问题。如何在“一带一路”背景下有步骤、有计划地推进和实施可再生能源战略合作, 了解和明确沿线发展中国家可再

收稿日期: 2016-11-10; 修订日期: 2017-02-13

基金项目: 北京市教委人文社科重点项目(SZ20171003117)。

作者简介: 李凡, 女, 吉林吉林人, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为技术创新管理。E-mail: lifan@bisu.edu.cn

通讯作者: 许昕, E-mail: 2015110409@stu.bisu.edu.cn

生能源政策制定的影响因素非常重要。

可再生能源政策是指加强可再生能源技术创新能力、促进可再生能源开发及利用的政策体系^[8]。根据国际能源署、可再生能源及能源效率伙伴关系计划和21世纪可再生能源政策网对政策类型的划分,可再生能源政策可分为四大类:

(1)战略规划类政策。指国家基于对可再生能源未来整体性、长期性的考虑所制定的长远、全面的发展计划,主要包括能源目标政策和框架政策。

(2)调控监管类政策。指国家综合运用经济、法律和行政手段而制定的调节可再生能源整个产业链的政策,主要包括配额标准、上网电价、电网接入支持和其他监管措施四种政策。

(3)金融激励类政策。指国家为企业贷款提供优惠、税收减免、融资支持等金融税收措施以促进可再生能源产业发展的政策。

(4)财政支持类政策。指国家为支持可再生能源产业的发展而提供各项专项资金支持的政策,主要包括公共投资、竞争性投标和研发支持三种政策。

政策的制定会受到国内政治、经济和社会等多方面的综合影响,政策制定者在政策制定中首先要考虑国内客观的固有因素。一国经济发展水平、人口增长率、教育水平、执政党的理念、民主程度等诸多因素都会从不同角度对政策的制定产生影响^[9-11]。具体到能源政策,除了上述因素外,资源丰裕度、能源价格、地理位置等也会对其制定产生促进或阻碍作用。Vachon等在研究美国各州绿色电力政策的影响因素时,发现人均收入、教育水平、环保团体参与程度和参议院投票指标都会影响政策制定^[12]。Huang等在研究美国各州可再生能源政策制定影响因素时发现,美国各州政党地位、国内生产总值和人口增长率与各州可再生能源政策的制定呈正相关^[13]。Marques等研究了1990-2006年欧洲各国可再生能源政策的制定,发现能源需求的增加,矿物燃料价格的上升都会促使政府制定可再生能源政策^[14]。

国际化框架下,一国特别是发展中国家政策制定会受到邻国、国际组织以及其他有文化渊源国家的共同影响。Simmons等通过对182个国际货币基

金组织(IMF)国家1967-1996年间的经济政策进行研究,发现拥有相同文化、历史和经济共性的国家间会相互学习从而影响彼此的政策制定^[15]。Albaugh从理论角度定性分析了法国对非洲各国当地语言和教育等方面的影响,指出原宗主国对一国的政治和经济具有显著影响,并会推动该国的政策制定^[16]。Scherrer在研究国家安全政策时发现,国际组织的相关政策对国家安全政策的制定与发展具有积极促进作用^[17]。Biesenbender等研究了24个OECD国家1976-2005年间311条环境政策,提出邻国相关政策的制定以及国际公约中的规定对各国环境政策制定具有促进作用^[18]。

国内已有的关于政策研究的文章主要探讨了政策执行的效果^[19-21],但由于数据获取等多方面原因对于政策制定的影响因素鲜有涉及。国外关于政策制定影响因素的研究多以发达国家为样本展开,而发展中国家由于自身所处的发展阶段,政策制定过程中更容易受到来自其他国家或国际组织等各个方面的综合影响^[22],厘清其间的关系对于探索发展中国家政策制定影响因素至关重要。哪些国内因素会促进发展中国家推进可再生能源发展?国际范围内,其他国家政策的制定是否会促进发展中国家相关政策的模仿和学习?国际组织对发展中国家的相关资助是否会促进发展中国家制定相关可再生能源的制定?

科学回答上述问题,对从源头探索发展中国家政策制定的外部影响因素具有重要理论意义,对中国与丝绸之路经济带沿线国家开展更为务实的可再生能源领域国际合作提供政策支持。基于此,本文以丝绸之路经济带沿线32个发展中国家为例,从国内和国际2个方面,多角度综合选取23个发展中国家政策制定的影响因素,采用面板Logit模型挖掘并比较了四种常用可再生能源政策制定的影响因素。

2 数据来源与研究方法

2.1 样本数据

(1)样本国家。根据经合组织(OECD)对发达国家和发展中国家的界定^[23],考虑了数据可获取性,本文最终选取32个丝绸之路经济带沿线发展中国

2017年4月

家作为研究样本国家,这些国家是:保加利亚、印度、吉尔吉斯斯坦、巴基斯坦、拉脱维亚、摩尔多瓦、格鲁吉亚、沙特阿拉伯、科威特、蒙古、亚美尼亚、伊朗、克罗地亚、印尼、孟加拉、斯洛伐克、波兰、泰国、罗马尼亚、阿尔巴尼亚、马来西亚、中国、以色列、巴林、捷克、文莱、斯洛文尼亚、爱沙尼亚、约旦、菲律宾、俄罗斯、匈牙利。

(2)政策分类。依据可再生能源政策分类,统计32个发展中国家每年制定各类可再生能源政策的国家数量,结果显示最多的四种可再生能源政策分别是:能源目标政策、框架政策、金融税收政策和公共投资政策。表1以2002年、2007年和2012年为例,列举了具体的统计结果。

(3)政策数据库。①选取丝绸之路经济带沿线32个发展中国家的可再生能源政策为研究样本,通过各国能源部、商务部等官方网站以及丝绸之路经济带沿线发展中国家相关的书籍、报刊、论文、统计报告、新闻报道和公开采访等,对各国可再生能源政策进行搜集、筛选、归类并人工去重,共搜集到2000-2015年制定的可再生能源政策176条。②为了全面挖掘政策制定的影响因素,本文又从样本国家的“相邻国家”、“具有相同语言国家”、“原宗主国”以及“拥有共同殖民历史国家”等多个角度搜集可再生能源政策,自建总量为2294条的多层次可再生能源政策数据库。政策文本共涉及语言16种,项目组成员通过聘请专家和学生以及综合运用各种翻译软件与文本分析软件对政策进行翻译。

2.2 变量说明及数据来源

(1)可再生能源政策的制定(y_{it})。基于Bodas等^[24]和Lee等^[25]对政策定量研究的方法,将该变量设为虚拟变量,用一国某类可再生能源政策的制定与否来表示。“1”表示该国在这一年制定了某类可再生能源政策,“0”表示该国在这一年没有制定可再生能源政策。

(2)自变量。为充分挖掘国内外可能的对可再生能源政策制定产生影响的因素,从国内和国外两个角度选取因素。①国内因素主要从以下4个系统选取:反映一国教育和经济状况的社会经济系统;反映一国能源基本情况的能源系统;反映污染情况和对改善环境态度等的环境系统;反映一国政治开放自由程度的国家体制系统。②国际因素主要从政策水平扩散以及垂直扩散两个系统中选取:水平扩散系统主要体现邻国、相同语言国家以及拥有相同殖民历史国家的政策颁布情况;垂直扩散系统主要从原宗主国政策颁布以及国际组织等方面体现。

指标变量选取以及说明见表2,研究具体框架见图1(见645页)。

2.3 模型构建

模型形式。为了挖掘政策制定全过程的影响因素,沿用Lanahan等^[37]建立回归方程的方法,并且由于因变量为离散变量,因此采用面板Logit模型研究发展中国家可再生能源政策制定的影响因素。

根据面板Logit模型:

$$\ln\left[\frac{P_{i,t}}{1-P_{i,t}}\right] = \alpha_i + \sum \beta_j fac_{j,i,t} + \mu_{i,t} \quad (1)$$

表1 丝绸之路经济带沿线发展中国家制定不同类型可再生能源政策统计

Table 1 Statistics on different types of renewable energy(RE) policies in developing countries of the Silk Road Economic Belt (SREB)

政策类型			政策类型定义	国家数量统计/个		
				2002 年	2007 年	2012 年
战略规划	能源目标	明确提出能源目标的政策	2	5	11	
	框架政策	国家制定的战略、计划、规划、法律、白皮书等	6	8	12	
调控监管	配额标准	政府对可再生能源的市场份额做出的强制性规定	2	1	5	
	上网电价	政府制定的有关上网电价的补贴政策	0	4	10	
	电网接入支持	政府为促进电力接入电网而采取的一系列措施	0	1	7	
	其他监管措施	不属于以上三类的监管措施	1	2	2	
金融激励	金融税收	政府为企业提供的贷款优惠、税收减免、融资支持等金融税收措施	2	4	14	
财政支持	公共投资	政府对可再生能源的公共服务领域的投资	3	5	15	
	竞争性投标	政府通过招标形式给予中标企业资金支持	0	2	5	
	研发支持	政府给予企业、大学、研发机构等开发可再生能源新技术的专项资金	0	3	5	

表2 变量及其说明

Table 2 Variables and descriptions

度量指标	变量代码	变量说明	数据来源	与政策制定相关关系的初步假定
因变量				
可再生能源政策制定	y_{it}	i 国 t 年是否制定某类可再生能源政策	相关国家能源部官网及文本资料,虚拟变量	
自变量				
国内因素				
社会经济系统				
人口	POP _U	2000–2015年人口总数/人	World Bank ^[26]	+
人均GDP	PGDP	2000–2015年人均GDP/美元	World Bank ^[26]	+
教育	EDU	2000–2015年中学入学率	World Bank ^[26]	+
能源系统				
国内能源安全	DES	国内生产的能源占国家能源总消耗的比例	EIA ^[27]	—
原油价格	COP	国际年均原油价格/美元	EIA ^[27]	+
自然 水能	HYD	年度技术可开发的水能资源/(GWh/year)	WEC ^[28]	+
禀赋 风能	WIN	每年风速达到6m/s以上的时间占比	NASA ^[29]	+
太阳能	SOL	1983–2005年间平均每天每平方米的水平表面日照辐射量/(kWh/m ² /day)	NASA ^[29]	+
地热能	GEO	火山数量/座	Smithsonian Institution ^[30]	+
生物质能	AGR	农田面积占土地总面积的比例	World Bank ^[26]	+
	FOR	森林覆盖率	World Bank ^[26]	
环境系统				
CO ₂ 排放量	CO ₂	CO ₂ 排放量/(万t)	World Bank ^[26]	+
绿色和平组织	GRPE	虚拟变量,国内是否存在绿色和平组织	Greenpeace官方网站 ^[31]	+
保护区面积	PRAR	陆地及海洋保护区面积占总领土面积的比例	World Bank ^[26]	+
国家体制系统				
政治稳定指数	PSI	QOG对各国政治稳定程度的打分	QOG ^[32]	+
民主指数	POL	从-10(制度专制)到10(制度民主)对各国的打分	Center for Systemic Peace ^[33]	+
国际因素				
水平扩散系统				
邻国影响	NEI	所有邻国中前一年制定过同类型政策的国家占全部邻国的比例	相关国家能源部官网及文本资料统计计算	+
相同殖民历史影响	SACO	有相同殖民历史的国家中前一年制定过同类型政策的国家占全部国家的比例	相关国家能源部官网及文本资料统计计算	+
相同语言影响	SALA	语言相同的国家中前一年制定过同类型政策的国家占全部国家的比例	相关国家能源部官网及文本资料统计计算	+
垂直扩散系统				
原宗主国影响	COLO	原宗主国是否制定过相同类型政策	相关国家能源部官网及文本资料统计计算	+
清洁发展机制项目	CDM	前3年里进行过该项目的年数	CDM官方网站 ^[34]	+
全球环境基金	GEF	前3年里全球环境基金是否给予过能源方面的基金	GEF官方网站 ^[35]	+
发展援助	DA	前3年里国家是否接受过能源方面的官方发展援助	DA官方网站 ^[36]	+

注:(1)为防止异方差,在参数估计前,对变量POP_U、PGDP、EDU、HYD、WIN、AGR、FOR、COP和CO₂取对数;(2)风能、太阳能数据获得的具体步骤是:先通过Google Earth软件获取丝绸之路经济带沿线32个发展中国家的地理坐标,再将坐标范围代入风能(或太阳能)相应数据库,即可得到该国范围内地理坐标精度为1的全部风能(或太阳能)数据,最后对所有数据取均值即得出风能(或太阳能)数据;(3)各变量与四种类型政策制定的相关关系具有相同的初步假定,故在表中统一说明。

2017年4月

图1 丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策影响因素研究框架

Figure 1 Framework of research on determinants of RE policies in developing countries of SREB

本文模型表达具体如下:

$$\ln \left\{ \frac{P(y_{i,t} = 1)}{1 - P(y_{i,t} = 1)} \right\} = \alpha_i + \beta_1(Soc_{i,t}) + \beta_2(En_{i,t}) + \beta_3(Env_{i,t}) + \beta_4(Sta_{i,t}) + \beta_5(Hor_{i,t}) + \beta_6(Ver_{i,t}) + \mu_{i,t} \quad (2)$$

式中 $y_{i,t}$ 为 i 国 t 年的某类可再生能源政策制定; $P(y_{i,t} = 1)$ 为 i 国 t 年制定某类可再生能源政策的条件概率; α_i 为不可观测值; $Soc_{i,t}$ 为社会经济系统; $En_{i,t}$ 为能源系统; $Env_{i,t}$ 为环境系统; $Sta_{i,t}$ 为国家体制系统; $Hor_{i,t}$ 为国际系统中的水平扩散系统; $Ver_{i,t}$ 为国际系统中的垂直扩散系统; β 为变量系数; $\mu_{i,t}$ 为随机误差。

模型效应。面板数据模型中,变量需要进行混合效应、固定效应和随机效应模型的选择。首先对模型进行似然比检验分析是否存在混合效应。能源目标、框架政策、金融税收和公共投资四类政策的检验结果分别为 94.2、61.97、75.68 和 34.66, P 值均为 $0.00 < 0.05$, 均拒绝模型形式为混合模型的原假设,排除混合效应;其次,对模型进行 Hausman 检验比较固定效应模型和随机效应模型。结果显示四类政策 F 值均为 0.00, P 值均为 $1.00 > 0.05$, 表明四种可再生能源政策类型都接受随机效应模型的原假设。综上,最终选择带有随机效应的面板 Logit 模

型进行参数估计。

3 结果及分析

丝绸之路经济带沿线发展中国家能源目标政策、框架政策、金融税收政策以及公共投资政策制定最多的四种可再生能源政策回归分析结果见表 3。根据回归结果,除环境系统外,其余 5 个系统内的因素对四类可再生能源政策制定均有显著影响,整理结果见表 4。

3.1 国内影响因素

研究结果显示,社会经济系统、国内能源系统和国内体制系统对丝绸之路经济带沿线发展中国家政策制定有显著影响,而环境系统则对政策制定没有显著影响。具体说来:

3.1.1 国内社会经济系统对丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定的影响最为显著

(1)人口和人均 GDP 对四类可再生能源政策的制定具有最为显著的正相关关系。如表 3 所示,人口对四类可再生能源政策制定的影响均显著,即国家人口越多、规模越大,对能源的总体需求就越大,政府就越有可能制定可再生能源政策鼓励可再生能源发展。另外,一国的收入水平越高,国家越富裕,国家越倾向于大力发展可再生能源,这从该国的四类可再生能源政策中均有所体现。

(2)教育对目标类可再生能源政策的制定具有显著正相关关系。受教育水平越高的公民越会注重环保问题,越会对相关政策的选择进行评估,从而推动可再生能源目标政策的制定与发展。

3.1.2 国内能源系统也在一定程度影响丝绸之路经济带沿线国家可再生能源政策的制定

(1)原油价格在国内能源系统中对四类可再生能源政策制定的影响最为显著。原油价格会推动国家制定可再生能源政策。原油价格越高,国家越重视可再生能源的发展以降低对传统能源的依赖。

(2)国内能源安全对金融税收类可再生能源政策的制定具有显著负相关关系。由于能源需求的增加,国内生产的能源供应占比越低,政府出于能源安全的考虑更愿意发展可再生能源政策,且绝大部分采用了金融税收手段。

(3)不同的自然禀赋对不同类型可再生能源政策的制定影响不同。太阳能、生物质能对金融税收

表3 四种可再生能源政策影响因素模型回归结果

Table 3 Model regression results of four types of RE policies

变量	能源 目标政策	框架 政策	金融 税收政策	公共 投资政策	变量	能源 目标政策	框架 政策	金融 税收政策	公共 投资政策
lnPOPU	10.744*** (4.33)	5.282** (2.52)	4.899** (2.16)	7.670*** (3.42)	PSI	2.596 (1.27)	0.286 (0.17)	2.116 (1.04)	2.186 (1.25)
lnPGDP	8.180** (2.07)	7.486* (1.90)	9.447** (2.28)	9.396** (2.45)	lnCO ₂	-2.133 (-0.80)	-3.877 (-1.44)	-1.585 (-0.63)	-2.793 (-1.08)
lnEDU	32.640*** (2.86)	7.461 (0.63)	12.115 (1.01)	12.333 (1.24)	GRPE	-20.444 (-1.51)	-3.331 (-0.55)	-7.244 (-1.13)	-9.316 (-1.46)
DES	0.001 (0.02)	-0.034 (-0.57)	-0.169** (-2.14)	-0.045 (-0.72)	PRAR	-0.142 (-0.44)	-0.149 (-0.46)	-0.222 (-0.77)	-0.146 (-0.57)
lnCOP	4.2667* (1.67)	6.317** (2.31)	6.260** (2.26)	5.150** (1.85)	NEI	4.397 (1.55)	1.962 (0.81)	3.206 (1.24)	-16.268 (-1.47)
lnHYD	-1.416 (-0.79)	-1.347 (-0.86)	0.650 (0.40)	-1.565 (-0.97)	SACO	-10.202 (-1.04)	12.300 (1.06)	-3.454 (-0.60)	7.232** (2.30)
lnWIN	10.568 (0.74)	24.829 (1.31)	0.159 (0.01)	11.603 (0.79)	SALA	5.645 (0.90)	6.170 (1.54)	1.775 (0.66)	6.920 (1.22)
SOL	2.663 (0.94)	4.179 (1.36)	5.785* (1.78)	4.406 (1.49)	COLO	-0.327 (-0.09)	-6.071 (-1.33)	8.899** (2.25)	-1.106 (-0.41)
GEO	0.111 (1.39)	0.118 (1.41)	0.145* (1.67)	0.151* (1.89)	CDM	2.023 (1.07)	1.699 (0.78)	0.314 (0.17)	6.021** (2.04)
LnAGR	6.599 (1.00)	5.154 (0.84)	11.579* (1.78)	5.116 (0.94)	GEF	-0.785 (-0.17)	26.023* (1.69)	20.972 (1.36)	38.719** (2.33)
lnFOR	-4.396 (-1.5)	-2.768 (-1.11)	-3.065 (-1.24)	-4.243 (-1.63)	DA	2.644 (1.24)	3.062 (1.46)	5.011** (2.04)	2.850 (1.41)
POL	0.880* (1.71)	0.410 (1.23)	0.464 (1.53)	0.489 (1.21)	N	512	512	512	512

注: *、**和***分别表示显著性水平为10%、5%和1%;括号中数字为Z统计值。

表4 制定四种类型政策国内外影响因素总结

Table 4 Summary of domestic and international factors of four types of RE policies' adoption

政策 类型	国内社会 经济系统			国内能源 系统					国内体制 系统	国际水平 扩散系统		国际垂直 扩散系统		
	POPU	PGDP	EDU	DES	COP	SOL	GEO	AGR	POL	SACO	COLO	CDM	GEF	DA
目标	√	√	√	-	√	-	-	-	√	-	-	-	-	-
框架	√	√	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	-
金融	√	√	-	√	√	√	√	√	-	-	√	-	-	√
投资	√	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-	√	√	-

注:“√”表示某种类型政策受到相关因素的显著影响。

政策,地热能对金融税收政策和公共投资政策的制定均具有显著正相关关系。丰富的可再生能源储备使得国家更有动力发展可再生能源。

3.1.3 国家体制系统对丝绸之路经济带沿线发展中国家政策制定有显著影响

民主指数对目标类可再生能源政策具有显著

正相关关系,即国家政治环境越民主,政府越倾向于提出更高的可再生能源发展目标,推动可再生能源的发展。这一研究结果与 Congleton、Li 等的研究结果基本吻合^[38,39]。

与预期有所不同的是,在以丝绸之路经济带沿线发展中国家为样本的研究中,环境系统中的因素

2017年4月

与各类可再生能源政策的制定均没有显著的相关性。经过分析,这可能是由于该系统中的因素对可再生能源政策制定同时产生正反两方面的影响。以CO₂指标为例,CO₂排放量大(即污染较重)的国家希望制定更多的政策改善环境,但同时,CO₂排放量小的国家也有意愿颁布更多的可再生能源政策来继续提高空气质量。在已有的Vachon、Huang等研究结果中也曾经得出类似的结论^[12,13]。

3.2 国际影响因素

3.2.1 国际水平扩散系统

经测算,政策的国际水平扩散效应对丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定有影响的证据非常少,仅拥有相同殖民历史一个因素对公共投资类可再生能源政策的制定有影响,而邻国、具有同种语言的国家政策的制定对相关国家政策制定与否几乎没有影响。以往研究中,Stadelmann等也没有找到更多的证据证明国际水平扩散效应对政策制定的影响^[40]。

3.2.2 国际垂直扩散系统

结果显示,政策的垂直扩散效应对发展中国家可再生能源政策的制定存在影响,但并不是对每一类可再生能源政策均产生同样的影响。

(1)原宗主国影响与金融税收政策的制定呈现显著正相关关系。发展中国家在独立后与原宗主国仍存在较为紧密的联系,也由于这些历史原因使得原宗主国对相应发展中国家的投资较多^[41],对发展中国家具体的支持可再生能源发展的政策,如金融税收政策产生显著影响。

(2)清洁发展机制项目会促进公共投资政策的制定。清洁发展机制项目作为《京都议定书》减排温室气体的灵活机制,允许发达国家投资者在发展中国家投资减排项目,并通过项目合作向发展中国家提供额外的资金和先进技术,这些支持促进了发展中国家公共投资类可再生能源政策的制定,但对发展中国家可再生能源框架、发展目标以及金融政策没有显著影响。

(3)全球环境基金对框架政策和公共投资政策的制定具有显著推动作用。全球环境基金每年对很多国家提供资助,帮助发展中国家规划和实施各项有关环境保护的活动,这在某种程度上促使该国

制定框架政策和公共投资政策。

(4)发展援助会促进金融税收政策的制定。发展援助实现了发达国家向发展中国家提供各种资源的援助和资金的支持,这些资源援助一定程度促使了发展中国家通过制定金融税收政策促进可再生能源的发展。

3.3 稳健性检验

(1)控制变量检验。加入国家是否为联邦制控制变量。由于搜集的政策均为国家层面,在联邦制国家中地方政府的可再生能源政策没有在数据库中。32个丝绸之路经济带沿线国家中34%的国家为联邦体制,为考察联邦制国家的地方政府可再生能源政策的制定是否具有相关影响,通过使用QOG数据库^[32],在模型中加入国家是否为联邦制虚拟变量进行检验。结果显示,非联邦制国家有助于国家可再生能源多类政策的制定,除太阳能和地热能个别指标显著性发生变化外,其余指标系数与显著性未发生明显变化,整体研究结论保持不变。

(2)替换变量检验。替换国内影响因素中国家体制系统的民主指数变量。随着时间的推移,民主方面所有可用的指标在概念、测量和搜集方面具有一定的缺陷^[42],为防止数据偏差,利用QOG数据库^[32]对各国民主程度的打分数据对民主指标进行替换。替换后,太阳能和地热能指标有少量变化,发展援助对公共投资政策具有显著的积极影响,进一步验证了公共投资政策制定受到了国际垂直系统的影响。民主指数对目标类可再生能源政策制定的影响仍显著,其余变量结果均未发生显著变化,整体研究结论保持不变。

(3)模型形式变化检验。本文使用面板Logit模型进行回归,该模型可能会存在残差呈非正态情况。选择面板probit模型进行残差稳健性检验,整体研究结论保持不变。

以上检验说明,本文的研究结论具有稳健性。

4 结论与讨论

基于丝绸之路经济带沿线32个发展中国家的面板数据,自建可再生能源政策多重数据库,采用面板Logit模型建立影响可再生能源政策制定的检验模型,并在此基础上检验影响可再生能源政策制定的因素差异。研究得出的主要结论与启示如下:

(1)一国的经济状况和能源储备状况是丝绸之路经济带沿线发展中国家制定可再生能源政策时的重要影响因素。国家规模越大、越富裕、可再生能源越丰富,政府越有可能积极制定可再生能源政策推动可再生能源的发展,且国家自然资源的具体情况也会影响推动可再生能源发展的具体手段选择。因此,中国在选择与丝绸之路经济带沿线发展中国家开展可再生能源合作项目时,首先要考虑目标国的经济状况,其次为目标国的能源储备状况,而后再选择合适的方式与其开展可再生能源合作项目。

(2)政策国际扩散的垂直效应对丝绸之路经济带沿线发展中国家可再生能源政策制定产生重要影响。政策国际扩散效应主要体现在垂直系统,来自清洁能源发展机制、全球基金组织和发展援助等国际项目和基金的援助以及原宗主国的政策制定对发展中国家可再生能源金融税收和公共投资等具体支持政策的制定产生显著影响。中国在推进丝绸之路经济带沿线可再生能源项目合作时,要对国际组织以及主要发达国家的政策导向保持高度敏感,深入研究沿线国家对可再生能源政策的支持手段。

(3)不同类型的可再生能源政策受到的国内和国际影响因素不同。四类重点研究的可再生能源政策中,能源目标政策的制定主要受到国内社会经济系统、能源系统和国家体制系统的影响,几乎不受国际因素的影响;框架政策和金融税收政策的制定主要受到国内因素和国际垂直扩散系统因素的影响;公共投资政策则受到了国内因素和国际水平、扩散系统因素的综合影响。这充分说明,政策的制定不仅仅取决于适用对象的特点,也取决于政策自身的特点。因此,中国在与丝绸之路经济带沿线发展中国家合作开展可再生能源合作项目时,既要分析目标国家的能源储备和经济状况,也要关注具体政策本身的属性。

本文基于国内和国外两个视角,从6个系统总计选取23个指标,为深入挖掘发展中国家可再生能源政策制定影响因素提供了新的视角和思路。由于发展中国家越来越多地参与全球经济,其可再生能源的相关问题将引起越来越多的关注。但目前

的研究存在以下局限:首先,以CO₂为例的部分指标由于同时对可再生能源政策制定存在正反两方面影响,需要在未来的研究中进一步验证其是否是可再生能源政策制定的影响因素;其次,本文研究是针对不同类型的政策进行分析的,这可能忽略了政策之间的竞争性。比如,一项政策的制定可能会使另一项政策制定的可能性降低或增加,未来可以采用多项式模型继续验证政策之间是否存在竞争性。

注:限于篇幅,文中没有列出稳健性相关检验过程和具体结果,如有需要可与笔者联系。

参考文献(References):

- [1] International Energy Agency(IEA). World Energy Outlook 2010 [R]. Paris: International Energy Agency, 2010.
- [2] Auerswald P E, Branscomb L M. Valleys of death and Darwinian seas: Financing the invention to innovation transition in the United States[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2003, 28(3): 227-239.
- [3] Klessmann C, Held A, Rathmann M, et al. Status and perspectives of renewable energy policy and deployment in the European Union- what is needed to reach the 2020 targets?[J]. *Energy Policy*, 2011, 33(12): 7637-7657.
- [4] Gençer E, Agrawal R. A commentary on the US policies for efficient large scale renewable energy storage systems: Focus on carbon storage cycles[J]. *Energy Policy*, 2016, 88: 477-484.
- [5] Mitchell C, Sawin J, Pokharel G R, et al. Policy, Financing and Implementation[A]. Edenhofer O, Pichs-Madruga R, Sokona Y, et al. IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation[C]. Cambridge: Cambridge University, 2011.
- [6] Simmons B A, Dobbin F, Garrett G. Introduction: The international diffusion of liberalism[J]. *International Organization*, 2006, 60(4): 781-810.
- [7] 国家发展改革委, 外交部, 商务部. 推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动[EB/OL]. (2015-03-30) [2016-08-15]. <http://zhhs.mofcom.gov.cn/article/xxfb/201503/20150300926644.shtml>. [National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China, Ministry of Commerce of the People's Republic of China. Vision and Actions on Jointly Building Silk Road Economic Belt and 21st-Century Maritime Silk Road[EB/OL]. (2015- 03- 30) [2016- 08- 15]. <http://zhhs.mofcom.gov.cn/>

2017年4月

- article/xxfb/201503/20150300926644.shtml.]
- [8] Capros P, Mantzos L, Parousos L, *et al.* Analysis of the EU policy package on climate change and renewables[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(3): 1476-1485.
- [9] Carafa L. Policy and markets in the MENA: The nexus between governance and renewable energy finance[J]. *Energy Procedia*, 2015, 69(3-4): 1696-1703.
- [10] Mockshell J, Birner R. Donors and domestic policy makers: Two worlds in agricultural policy-making?[J]. *Food Policy*, 2015, 55: 1-14.
- [11] Suh C S. Democracy and the making of contentious policy: The role of democracy in the abolition of the death penalty, 1950-2010[J]. *International Journal of Comparative Sociology*, 2016, 56(5): 314-337.
- [12] Vachon S, Menz F C. The role of social, political, and economic interests in promoting state green electricity policies[J]. *Environmental Science & Policy*, 2006, 9(7-8): 652-662.
- [13] Huang M, Alavalapati J R R, Carter D R, *et al.* Is the choice of renewable portfolio standards random?[J]. *Energy Policy*, 2007, 35(11): 5571-5575.
- [14] Marques A C, Fuinhas J A, PiresManso J R. Motivations driving renewable energy in European countries: A panel data approach [J]. *Energy Policy*, 2010, 38(11): 6877-6885.
- [15] Simmons B A, Elkins Z. The globalization of liberalization: Policy diffusion in the international political economy[J]. *The American Political Science Review*, 2004, 98(1): 171-189.
- [16] Albaugh E A. The colonial image reversed: Language preferences and policy outcomes in African education[J]. *International Studies Quarterly*, 2009, 53(2): 389-420.
- [17] Scherrer V. UN support to national security policy-making from an institution-building perspective[J]. *Security and Peace*, 2012, 30(3): 141-147.
- [18] Biesenbender S, Tosun J. Domestic politics and the diffusion of international policy innovations: How does accommodation happen?[J]. *Global Environmental Change*, 2014, 29: 424-433.
- [19] 陈向东, 胡萍. 我国技术创新政策效用实证分析[J]. 科学学研究, 2004, 22(1): 108-112. [Chen X D, Hu P. Empirical study on innovation policy performance in China[J]. *Studies in Science of Science*, 2004, 22(1): 108-112.]
- [20] 胡永健, 周寄中. 政府直接资助强度与企业技术创新投入的关系研究[J]. 中国软科学, 2008, (11): 141-148. [Hu Y J, Zhou J Z. A study of the relationship between government R&D funding and business technology innovation activities[J]. *China Soft Science*, 2008, (11): 141-148.]
- [21] 魏江, 李拓宇, 赵雨菡. 创新驱动发展的总体格局、现实困境与政策走向[J]. 中国软科学, 2015, (5): 21-30. [Wei J, Li T Y, Zhao Y H. Innovation driven development: Current situation, realistic difficult position and countermeasures[J]. *China Soft Science*, 2015, (5): 21-30.]
- [22] Jacobs D. Policy invention as evolutionary tinkering and codification: The emergence of feed-in tariffs for renewable electricity[J]. *Environmental Politics*, 2014, 23(5): 755-773.
- [23] OECD. OECD Data [EB/OL]. (2007-01-01) [2016-08-15]. <http://www.oecd.org/about/membersandpartners>.
- [24] Freitas I B M, Tunzelmann N V. Mapping public support for innovation: A comparison of policy alignment in the UK and France[J]. *Research Policy*, 2008, 37(9): 1446-1464.
- [25] Lee D, Kim M, Lee J. Adoption of green electricity policies: Investigating the role of environmental attitudes via big data-driven search-queries[J]. *Energy Policy*, 2016, 90: 187-201.
- [26] World Bank. World Bank Data [EB/OL]. (2015-12-30) [2016-09-01]. <http://data.worldbank.org/indicator>.
- [27] US Energy Information Administration (EIA). EIA International Energy Statistics[EB/OL]. (2014-12-30) [2016-09-05]. <https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?vs=INTL.44-1-AFRC-QBTU.A&vo=0&v=H&start=1980&end=2014>.
- [28] World Energy Council (WEC). Survey of Energy Resources[R]. London: World Energy Council, 2014.
- [29] NASA. NASA Surface Meteorology and Solar Energy [EB/OL]. (2016-09-10) [2016-09-11]. <https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/sse.cgi?skip@larc.nasa.gov+s01+s03#s03>.
- [30] Smithsonian Institution. Volcanoes of the World [EB/OL]. (2016-09-01) [2016-09-15]. http://volcano.si.edu/search_volcano.cfm.
- [31] Greenpeace. Greenpeace Worldwide [EB/OL]. (2016-09-15) [2016-11-10]. <http://www.greenpeace.org/international/en/about/worldwide>.
- [32] The Quality of Government Institute (QOG). QOG Standard Data[EB/OL]. (2016-01-30) [2016-09-20]. <http://qog.pol.gu.se/data/datadownloads/qogstandarddata>.
- [33] Center for Systemic Peace. Polity IV: Regime Authority Characteristics and Transitions Datasets[EB/OL]. (2015-12-30) [2016-09-22]. <http://www.systemicpeace.org/inscrdata.html>.
- [34] Clean Development Mechanism (CDM). Project Search[EB/OL]. (2016-09-22) [2016-09-23]. <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>.
- [35] Global Environment Facility (GEF). GEF Projects[EB/OL]. (2016-06-30) [2016-09-23]. <http://www.thegef.org/projects>.
- [36] Development Aid (DA). DA Funding [EB/OL]. (2016-09-22) [2016-09-23]. <https://www.developmentaid.org/#!/tenders/search>.
- [37] Lanahan L, Feldman M P. Multilevel innovation policy mix: A closer look at state policies that augment the federal SBIR program[J]. *Research Policy*, 2015, 44(7): 1387-1402.
- [38] Congleton R D. Political institutions and pollution control[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1992, 74(3): 412-421.

- [39] Li Q, Reuveny R. Democracy and environmental degradation[J]. *International Studies Quarterly*, 2006, 50(4): 935-956.
- [40] Stadelmann M, Castro P. Climate policy innovation in the South-domestic and international determinants of renewable energy policies in developing and emerging countries[J]. *Global Environmental Change*, 2014, 29: 413-423.
- [41] Neumayer E. The determinants of aid allocation by regional multilateral development banks and United Nations agencies[J]. *International Studies Quarterly*, 2003, 47(1): 101-122.
- [42] Munck G L, Verkuilen J. Conceptualizing and measuring democracy evaluating alternative indices[J]. *Comparative Political Studies*, 2002, 35(1): 5-34.

Determinants of renewable energy policies in developing countries of the Silk Road Economic Belt

LI Fan¹, XU Xin¹, LIU Zihan²

(1. International School of Business, Beijing International Studies University, Beijing 100024, China;

2. School of International Business Administration, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Abstract: With global warming, it is of strategic importance to explore determinants of renewable energy (RE) policy adoption in developing countries. Selecting 176 renewable energy policies in 32 developing countries of the Silk Road Economic Belt (SREB) from 2000 to 2015 and choosing 23 indicators from six systems based on internal and external perspectives, we analyzed and compared differences of determinants in different types of RE policy adoption using panel data logit modeling. We focused on the determinants of four types of RE policy adopted most during the last 16 years. We tested the robustness of the study by adding control variables, replacing variables and using a different model. We found that from a domestic perspective, economic conditions and energy reserves are important determinants for RE policy adoption in developing countries of the SREB. The larger and the richer the country is, the more RE resources the country has, the more likely that a government will promote development of RE by adopting different types of RE policy. From an international perspective, a policy's international vertical diffusion effects contribute more to RE policy's adoption in developing countries of the SREB. Different types of RE policies are influenced by different domestic and international factors. Governments should be highly sensitive to policy guidance from international organizations and major developed countries. With development of the Belt and Road Initiative, China should analyze the target country's energy reserves and economic conditions and focus on the specific nature of the policy. This study provides a scientific foundation and another angle from which to understand determinants influencing RE policy adoption in developing countries.

Key words: determinants; developing country; policy adoption; renewable energy policy; Silk Road Economic Belt