

“一带一路”参与国家绿色指数评价

于莎¹, 贡涛¹, 朱晓暄¹, 李珊珊¹, 赵新力^{1,2}

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045;

2. 国际欧亚科学院中国科学中心, 北京 100107)

摘要: 2018 年, 习近平总书记在非合作论坛北京峰会开幕式上的主旨讲话中提到中国愿同国际合作伙伴共建“一带一路”绿色之路。本文选择了碳排放和农业两个方面对“一带一路”参与国家绿色发展水平进行了评价, 同时, 通过比较 2000 年至 2015 年“一带一路”参与国家与世界平均水平之间各项指标的差距, 分析预测“一带一路”参与国绿色发展道路发展趋势并提出建议。

关键词: 绿色之路; 碳排放指数; 化肥指数; “一带一路”参与国家

中图分类号: G323 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2019.01.011

2013 年的秋天, 习近平总书记提出了建设丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路合作倡议, 2017 年 5 月, 习近平在“一带一路”国际合作高峰论坛上表示, 要践行绿色发展的新理念, 倡导绿色、低碳、循环、可持续的生产生活方式, 加强生态环保合作, 建设生态文明。2018 年适逢“一带一路”倡议提出 5 周年, 随着诸多重点项目在各个参与国家的推进, “一带一路”政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通的“五大愿景”正逐步开花结果。习近平总书记在 2018 年 9 月 3 日中非合作论坛北京峰会开幕式上的主旨讲话中提到, “一带一路”除了要建设成为和平之路、繁荣之路、开放之路、创新之路、文明之路外, 中国还愿同国际合作伙伴共建“一带一路”绿色之路。“一带一路”绿色之路的提出对沿线参与国有着深远的影响, 目前已有的 125 个“一带一路”参与国大多正处于经济转型期或属于新兴的经济体, 排放、污染问题较为突出, 而日益严峻的环境生态问题也制

约了社会生产发展和进步, 形成恶性循环。除此之外, 另有部分不发达国家亟待发展。绿色发展的提出正是人类对自身活动和未来发展的反思和总结, 是对传统发展模式的变革和创新^[1]。本研究选择单位 GDP 碳排放量和化肥消费量两个指标, 评价“一带一路”参与国绿色之路的发展水平。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区域

截至 2018 年 12 月 31 日, “一带一路”参与国家(地区)总数为 125, 分别是亚洲 45 国、欧洲 25 国、非洲 36 国、美洲 14 国、大洋洲 5 国^[6]。

1.2 研究方法

基于“一带一路”绿色之路的内涵, 吸纳现有的关于绿色指标评价体系的精华, 并考虑数据的可获得性, 选择单位 GDP 碳排放量(kg/单位 GDP)和化肥消费量(kg/ha) 2 个指标, 数据由世界银行可持续发展报告(Sustainable Development

第一作者简介: 于莎(1990—), 女, 助理研究员, 农学博士。主要研究方向为科技创新管理, 国际科技创新合作。

通讯作者简介: 赵新力(1961—), 男, 工学博士, 中心研究员, 主要研究方向为发展战略、科技创新、管理科学与工程。电子邮箱:

zhaoxl@cestec.org.cn

收稿日期: 2018-12-10

Goals) [7] 整理。

1.2.1 碳排放指数

在进行生产、运输、使用及回收等操作时,都会产生温室气体。随着社会不断发展进步,“低碳生活”正在悄然兴起,节水、节电、节油、节气的低碳生活方式渐渐普及。

近年来,由二氧化碳排放造成的气候变暖已成为全球性的焦点话题,也成为了自然科学和社会科学需要共同面对的难题,它对人类的生存和发展产生了严重的威胁。而针对这一现象,联合国先后出台了《联合国气候变化框架公约》和《联合国气候变化框架公约的京都议定书》,各国也都出台了相关的节能减排计划。2014年,中国政府实施《国家应对气候变化规划(2014—2020年)》,承诺“到2020年,实现单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%”。

二氧化碳排放主要来自化石燃料的燃烧和水泥的制造,包括消耗固、液、气燃料以及燃气燃烧过程中产生的二氧化碳。数据来源于美国田纳西州橡树岭国家实验室二氧化碳信息分析中心,以年度为周期。

1.2.2 化肥指数

肥料主要用于农业生产上的增产、抗逆。过量施肥和不科学施肥导致土壤污染问题严重,当化肥施用量超过了作物生长的需要,就会成为资源环境的负担。2015年,中国成为全球化肥用量最高的国家,同年,国家农业农村部打响了农业面源污染治理攻坚战,提出了到2020年实现“一控两减三基本”的目标任务,即实现农业用水总量控制,化肥、农药使用量减少,畜禽粪便、秸秆、地膜基本资源化利用。目标提出后,经过不断的努力探索,2016年农用化肥用量首次实现负增长,提前3年实现化肥使用量零增长的目标,为农业绿色发展做出了重要贡献,也积累了宝贵经验。

化肥消费量用于衡量每单位耕地使用的植物养分数量,肥料产品包括氮、钾肥和磷肥(包括碎石磷酸盐),耕地包括被粮农组织定义为临时作物土地的土地(双季耕地计算1次)、割草或牧场的临时草地、市场或菜园下的土地,以及暂时休耕的土地,因转移种植而被遗弃的土地被排除在外。本文数据来源于联合国粮食及农业组织,以年度为周

期。

2 碳排放指数

2.1 “一带一路”参与国家碳排放指数

自2000年以来,“一带一路”各参与国家的单位GDP碳排放指数和沿线国家平均值均呈升高趋势,且沿线国家平均值逐步缩小与世界平均水平的差距。截至2015年,“一带一路”参与国家单位GDP碳排放指数较2000年提高约9.4%,提高幅度高于世界平均水平(约6.5%),中国的碳排放指数提高达25.5%,说明以中国为首的“一带一路”参与国家在减排方面有出色的表现,坚决秉持了绿色发展理念。

根据“一带一路”参与国家碳排放指数排名情况,“一带一路”参与国家中,阿塞拜疆、匈牙利、立陶宛、马其顿、尼日利亚、罗马尼亚、斯洛伐克和苏里南在15年间碳排放指数排名均有大幅提高(大于30名)。相反,文莱、伊拉克、马尔代夫、莫桑比克、阿曼、塞内加尔和多哥国家排名大幅下降(大于30名)。布隆达、乌干达、苏丹、赞比亚、卢旺达、马达加斯加等国排名基本保持前10,乌兹别克斯坦、乌克兰、特立尼达和多巴哥、爱沙尼亚、南非、哈萨克斯坦等国排名基本处于100名开外。2015年数据显示,在120个数据充分可用的“一带一路”参与国家中,有64个国家的单位GDP碳排放指数高于世界平均水平,在这其中,排名前5的国家分别是卢旺达、布隆迪、缅甸、斯里兰卡和乌干达,分别较世界平均水平高8.5%、8.0%、7.1%、7.1%和6.9%。与2013年度单位GDP碳排放量指数相比,蒙古、乌兹别克斯坦、乌克兰、哈萨克斯坦和中国分别提高了35.4%、8.4%、6.4%、6.2%和4.9%,而世界平均值仅提高0.2%。碳排放主要来自化石燃料的燃烧,本次碳排放指数排名较前的布隆达、乌干达、苏丹、赞比亚、卢旺达、马达加斯加等国由于工业欠发达,所以碳排放量很低,而多数发展中“一带一路”参与国正在进行工业化和城镇化建设,碳排放量相对较高。

自改革开放以来,中国进入快速发展的时代,极速发展势必带来一系列环境问题,中国的碳排放指数水平始终低于世界平均水平,但是在经历了2000—2005年的平台期后,中国的碳排放指数已

持续走高，逐渐缩小与世界平均水平的差距。截至2014年，中国与世界单位GDP碳排放指数的均值差距已从2000年的34.8%减小到14.4%。在“一带一路”的建设过程中，中国已经为节能减排做出了表率 and 贡献。应继续加强“一带一路”建设的生态保护工作，将生态文明理念融入到“一带一路”建设当中。由于尚有多国家的碳排放指数低于世

界平均水平，应加大力度挖掘这些国家的节能减排潜力，有目的、有针对性地进行投资，进一步推动沿线国家绿色生态建设的脚步。目前世界各国均已认识到碳排放造成的全球气候变化问题，先后将节能减排提上了日程。随着“一带一路”参与国家体量不断增加，处于各个发展阶段的国家都会加入其中，充分发挥“一带一路”合作互利的的作用，有助

表1 “一带一路”部分参与国家碳排放指数排名和分区

排名	2000年	2006年	2013年	2014年
第一梯队				
1	乍得	刚果	乍得	乍得
2	坦桑尼亚	东帝汶	布隆迪	卢旺达
3	布隆迪	乍得	东帝汶	老挝
4	乌干达	布隆迪	卢旺达	布隆迪
5	老挝	卢旺达	老挝	东帝汶
6	苏丹	阿富汗	缅甸	南苏丹
7	刚果	尼泊尔	南苏丹	赞比亚
8	赞比亚	马达加斯加	赞比亚	乌干达
9	马达加斯加	乌干达	斯里兰卡	斯里兰卡
10	卢旺达	赞比亚	乌干达	埃塞俄比亚
11	尼泊尔	喀麦隆	埃塞俄比亚	缅甸
12	埃塞俄比亚	老挝	坦桑尼亚	坦桑尼亚
13	喀麦隆	坦桑尼亚	马达加斯加	马达加斯加
14	斯里兰卡	斯里兰卡	苏丹	尼日利亚
15	塞拉利昂	埃塞俄比亚	喀麦隆	苏丹
16	柬埔寨	缅甸	塞拉利昂	喀麦隆
17	乌拉圭	苏丹	尼日利亚	乌拉圭
18	冈比亚	柬埔寨	尼泊尔	塞拉利昂
19	孟加拉国	新加坡	肯尼亚	巴拿马
20	佛得角	肯尼亚	哥斯达黎加	肯尼亚
21	几内亚	莫桑比克	乌拉圭	哥斯达黎加
22	莫桑比克	塞拉利昂	几内亚	刚果
23	科特迪瓦	不丹	刚果	几内亚

续表

排名	2000 年	2006 年	2013 年	2014 年
24	哥斯达黎加	几内亚	纳米比亚	尼泊尔
25	纳米比亚	冈比亚	柬埔寨	新加坡
26	加纳	科特迪瓦	新加坡	加纳
27	肯尼亚	哥斯达黎加	巴拿马	柬埔寨
28	斐济	毛里塔尼亚	加纳	萨尔瓦多
29	毛里塔尼亚	孟加拉国	萨尔瓦多	奥地利
30	马尔代夫	纳米比亚	冈比亚	孟加拉国
31	缅甸	乌拉圭	莫桑比克	拉脱维亚
第四梯队				
94	圭亚那	约旦	波兰	保加利亚
95	苏里南	摩尔多瓦	保加利亚	科威特
96	卡塔尔	阿塞拜疆	马来西亚	委内瑞拉
97	罗马尼亚	吉尔吉斯斯坦	委内瑞拉	韩国
98	波兰	伊朗	沙特阿拉伯	阿联酋
99	捷克	塞舌尔	科威特	白俄罗斯
100	巴林	捷克	韩国	卡塔尔
101	波黑	巴林	圭亚那	圭亚那
102	保加利亚	津巴布韦	白俄罗斯	阿曼
103	蒙古	波兰	阿曼	沙特阿拉伯
104	白俄罗斯	白俄罗斯	津巴布韦	塞尔维亚
105	中国	保加利亚	利比亚	津巴布韦
106	马其顿	卡塔尔	塞尔维亚	俄罗斯
107	哈萨克斯坦	蒙古	伊朗	伊朗
108	阿塞拜疆	马其顿	俄罗斯	吉尔吉斯斯坦
109	南非	爱沙尼亚	吉尔吉斯斯坦	巴林
110	爱沙尼亚	波黑	巴林	爱沙尼亚
111	特立尼达和多巴哥	塞尔维亚	爱沙尼亚	利比亚
112	俄罗斯	哈萨克斯坦	波黑	波黑
113	乌克兰	俄罗斯	中国	中国
114	土库曼斯坦	中国	哈萨克斯坦	哈萨克斯坦
115	乌兹别克斯坦	南非	乌兹别克斯坦	蒙古

续表

排名	2000年	2006年	2013年	2014年
116		乌克兰	南非	乌兹别克斯坦
117		特立尼达和多巴哥	乌克兰	乌克兰
118		乌兹别克斯坦	土库曼斯坦	南非
119		土库曼斯坦	特立尼达和多巴哥	土库曼斯坦
120			蒙古	特立尼达和多巴哥

于优化和提速各参与国的发展。

2.2 “一带一路”参与国家碳排放指数与世界平均水平的比较

“一带一路”早期参与国（统计截止到2018年8月31日，共71个国家）碳排放指数平均值始终低于世界平均水平，而参与国家增加到125国后，“一带一路”当前参与国家碳排放水平逐渐缩小与世界平均水平的差距（见图1），2015年，“一带一路”当前参与国平均碳排放指数仅较世界平均水平低0.3%。不同地区的碳排放量受到能源结

构、能源强度和产业结构的影响，分析可知，新增国家包括了卢旺达、布隆迪、乌干达、赞比亚、埃塞俄比亚等，有17个新增国家的可再生能源指数都处于排名中的第一方阵，这些国家由于工业欠发达，碳排放量水平较低。碳排放已是当前全球性热点话题，也是世界难题，有研究表明，“一带一路”部分参与国处于人均二氧化碳排放量随着人均GDP增长而增长的阶段^[1]，也就是工业化快速发展阶段，随着响应“一带一路”倡议的国家不断增多，处于各个发展阶段的国家将互助互

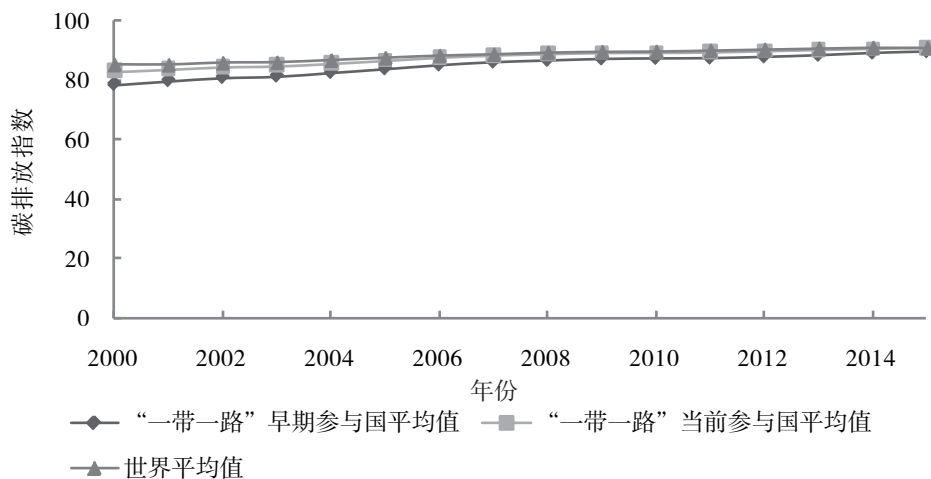


图1 “一带一路”参与国家碳排放指数平均值与世界平均值的比较

利，一道谋划节能减排计划，不断助力世界绿色发展。

3 化肥指数

3.1 “一带一路”参与国家化肥指数

自2000年以来，“一带一路”参与国家平均

化肥指数始终高于世界平均水平，世界平均化肥指数呈不断提高的状态，与“一带一路”参与国平均水平差异由2000年的21.8%缩小到18.3%。由于个别国家化肥消费量较为极端，如新加坡，导致各个国家之间化肥指数差异不明显。截至2015年，中国化肥指数较2000年提高约9.4%，提高幅度高

于世界平均水平(约 6.5%)。

根据“一带一路”参与国家化肥指数排名情况,“一带一路”参与国家中,利比亚、文莱、奥地利等 6 个国家在 15 年间化肥指数均有大幅提高(大于 25 名),其中利比亚排名前进超过 40 名,文莱和奥地利排名前进超过 30 名。马尔代夫、塞舌尔、白俄罗斯等 5 个国家排名大幅下降(大于 25 名),其中马尔代夫和塞舌尔排名下降超过 60 名。乌干达、萨尼亚、哈萨克斯坦、几内亚、马达加斯加、刚果等国排名基本保持前 10,巴林、新西兰、新加坡、马来西亚、阿联酋、约旦等国排名基本处于 100 名开外。2015 年数据显示,在 113 个数据充分可用的“一带一路”

参与国家中,有 106 个国家的化肥指数高于世界平均水平,60 个国家高于世界平均水平超过 20%,与 2013 年度化肥指数相比,阿曼、巴林和阿联酋分别提高了 3.8%、1.9% 和 1.2%,而世界平均值降低了 0.2%

现阶段,大量“一带一路”参与国家依然以农业为主,乌干达、萨尼亚、哈萨克斯坦、几内亚、马达加斯加、刚果等国由于农业水平过低,化肥、农药尚不普及,仍处在“靠天吃饭”的阶段,故而化肥指数较高。另外的多数“一带一路”参与国由于理念老旧、技术落后、发展需要等原因,化肥滥用现象比比皆是,自然环境不断被破坏。随着部分国家科技快速发展,各种绿色农作措施先后登上舞

表 2 “一带一路”部分参与国家化肥指数排名和分区

排名	2006 年	2013 年	2015 年
第一梯队			
1	刚果	冈比亚	冈比亚
2	阿尔及利亚	萨摩亚	萨摩亚
3	几内亚	乌干达	乌干达
4	阿塞拜疆	几内亚	几内亚
5	哈萨克斯坦	马达加斯加	多哥
6	乌干达	哈萨克斯坦	刚果
7	萨摩亚	刚果	马达加斯加
8	塞内加尔	苏丹	喀麦隆
9	马达加斯加	坦桑尼亚	哈萨克斯坦
10	苏丹	莫桑比克	莫桑比克
11	纳米比亚	布隆迪	苏丹
12	布隆迪	安哥拉	叙利亚
13	莫桑比克	玻利维亚	安提瓜和巴布达
14	卢旺达	喀麦隆	安哥拉
15	安哥拉	加蓬	尼日利亚
16	玻利维亚	纳米比亚	布隆迪
17	安提瓜和巴布达	卢旺达	坦桑尼亚
18	阿富汗	多哥	玻利维亚
19	坦桑尼亚	塞内加尔	也门

续表

排名	2006 年	2013 年	2015 年
20	多哥	安提瓜和巴布达	利比亚
21	尼泊尔	阿富汗	阿富汗
22	柬埔寨	不丹	不丹
23	不丹	俄罗斯	塞内加尔
24	也门	尼日利亚	俄罗斯
25	加蓬	利比亚	埃塞俄比亚
26	摩尔多瓦	缅甸	纳米比亚
27	缅甸	埃塞俄比亚	卢旺达
28	喀麦隆	津巴布韦	摩尔多瓦
29	蒙古	柬埔寨	津巴布韦
30	尼日利亚	阿尔及利亚	阿尔及利亚
31	冈比亚	阿塞拜疆	加纳
第四梯队			
94	以色列	以色列	斯洛文尼亚
95	斯里兰卡	黑山	特立尼达和多巴哥
96	斯洛文尼亚	智利	韩国
97	克罗地亚	韩国	智利
98	韩国	塞舌尔	越南
99	智利	马尔他	马尔他
100	中国	越南	黎巴嫩
101	埃及	黎巴嫩	中国
102	约旦	中国	埃及
103	哥斯达黎加	哥斯达黎加	哥斯达黎加
104	阿联酋	埃及	塞舌尔
105	特立尼达和多巴哥	阿曼	阿联酋
106	阿曼	约旦	约旦
107	马来西亚	阿联酋	科威特
108	科威特	新西兰	巴林
109	新西兰	马来西亚	马来西亚
110	巴林	巴林	新西兰

续表

排名	2006 年	2013 年	2015 年
111	新加坡	卡塔尔	卡塔尔
112		新加坡	

台,各个国家也都积累了一定的绿色农业发展经验,绿色农业、生态农业、有机农业等层出不穷,“一带一路”作为良好的纽带方便参与国之间的交流互助,为科学施肥起到了积极的推动作用。

3.2 “一带一路”参与国家化肥指数与世界平均水平的比较

“一带一路”早期参与国(71个国家)化肥指数平均值低于“一带一路”当前参与国家水平,但始终高于世界平均水平(见图2)。2015年,“一带一路”当前参与国家化肥指数仅较世界平均水平高18.3%。分析可知,新增国家包括了冈比亚、萨摩亚、乌干达、几内亚、多哥等,有21个新增国家的化肥指数都处于排名中的第一方阵,这些国家由于发展较为落后,农产活动始终处于“听天命”

的状态,极少使用化肥、农药等农业生产手段,故而有着较高的化肥指数。现有的“一带一路”参与国家中,大多数国家的农业都有着举足轻重的地位,这些国家也越来越重视绿色农业和可持续发展,诸如测土配方施肥等科学合理的施肥方法不断得到开发和普及。中国国家主席习近平指出,推进农业绿色发展是农业发展观的一场深刻革命。“一带一路”参与国大部分为农业大国,这对维护“一带一路”区域乃至世界粮食安全和经济社会稳定发展都有重要意义。应积极创新农业合作模式,如自由贸易区、农业高技术园区、高技术绿色农业园区、政府-协会-企业三位一体的农业合作平台、跨境农业合作项目综合服务体系等^[4],推动“一带一路”参与国农业的绿色可持续发展。随着响应“一带一路”

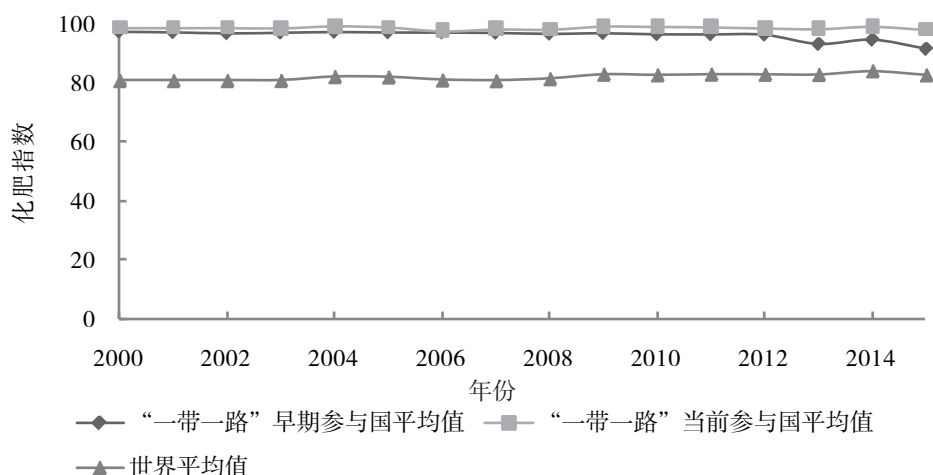


图2 “一带一路”参与国家化肥指数平均值与世界平均值的比较

倡议的国家不断增多,处于各个发展阶段的国家会互助互利,将“一带一路”作用发挥到最大,切实促进生态、绿色农业发展。

4 小结

建设绿色之路是建设清洁美丽世界的基础和保障,正如中国国家主席习近平所说,我们必须践

行绿色发展新理念,倡导绿色、低碳、循环、可持续的生产生活方式。中国生态环境部部长李干杰认为,“一带一路”只有走绿色发展之路,才能够行稳致远。本文以“一带一路”当前参与国家为研究对象,选择单位GDP碳排放量(kg/单位GDP)和肥料消费量(kg/ha)2个指标,对世界绿色发展情况进行初步分析。

结果显示,“一带一路”当前参与国家的肥料指数高于世界平均水平,碳排放指数与世界平均水平的差距不断缩小。此外,“一带一路”当前参与国家的2个指标均高于“一带一路”早期参与国家,新鲜血液的注入将为“一带一路”健康发展带来源源不断的动力。■

本研究处于起步阶段,研究方法尚存在诸多不足,将在后期将不断深入和优化。

参考文献:

[1] 张宏莉.绿色发展综合述评[J].法制与社会,2018(36):121-122.
[2] 许勤华.中国国际能源合作战略重点之一——能源技术、能源网络共享与绿色发展[J].石油科技论坛,2018,

37(4):8-12.

[3] 邬娜,傅泽强,王艳华,等.“一带一路”沿线国家碳排放EKC检验及脱钩关系分析[J].环境工程技术学报,2018,8(6):671-678.
[4] 李富佳,董锁成,原琳娜,等.“一带一路”农业战略格局及对策[J].中国科学院院刊,2016,31(6):678-688.
[5] 王建事.“一带一路”沿线国家绿色发展水平研究[J].中国环境管理干部学院学报,2018,28(4):23-26.
[6] 中国一带一路网.国际合作——各国概况[EB/OL].[2018-12-01].https://www.yidaiyilu.gov.cn/info/iList.jsp?cat_id=10037
[7] 世界银行.世界银行开放数据库[EB/OL].[2018-12-03].<https://data.worldbank.org/>.

Study on the Evaluation of Green Index of in the Belt and Road Participating Countries

YU Sha¹, YUN Tao¹, ZHU Xiao-xuan¹, LI Shan-shan¹, Zhao Xin-li^{1,2}

(1. China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045;

2. China Science Center of the International Eurasian Academy of Sciences, Beijing 100107)

Abstract: Xi Jinping stated in the keynote speech at the opening ceremony of the Beijing Summit of the Forum on China-Africa Cooperation that China is willing to work with international partners to build a green road of the Belt and Road in 2018. The green development level of in the Belt and Road participating countries is comprehensively evaluated from the aspects of carbon emission and agriculture. At the same time, by comparing the gaps between the indicators of in the Belt and Road participating countries and the world average from 2000 to 2015, this paper analyzes and predicts the development trend of in the Belt and Road participating countries' green roads and makes recommendations.

Key words: the green road; emissions index; fertilizers index; in the Belt and Road Initiative participating countries