引用格式：赵鹏举，毕勋磊，初玉. 中国 – 东盟科技创新合作体系评估研究[J]. 世界科技研究与发展，2025，47(S1)：84 – 93.

中国 – 东盟科技创新合作体系评估研究*

赵鹏举　毕勋磊　初玉**
（中国科学院科技创新发展中心，北京 100190）

摘　要：随着“一带一路”倡议深入推进，东盟在“一带一路”倡议中的战略地位逐步凸显，2020 年首次成为我国第一大贸易伙伴。研究分析新时期中国-东盟科技合作的新思路和新范式，对于深入落实“一带一路”科技创新行动计划和中国-东盟科技伙伴计划具有重要意义。本文从把握中国-东盟科技合作面临的新形势与新特征入手，总结梳理中国-东盟科技合作的发展历程与经验启示，分析研判我国高校院所参与东盟科技合作的现状，明确中国-东盟科技合作新范式的核心内涵，以推动创新政策融通化、创新设施共享化、技术贸易市场化、科技金融开放化、科技传播国际化为主要方向，为新时期进一步推进我国高校院所参与东盟国际科技合作提供战略构想。

关键词：东盟；“一带一路”倡议；科技研究合作；科技经贸合作；合作指数；成果共享
DOI：10.16507/j.issn.1006 – 6055.2024.12.101
CSTR：32308.14.1006 – 6055.2024.12.101

Research on the Cooperation System of Science and Technology Innovation between China and ASEAN*

ZHAO Pengju　BI Xunlei　CHU Yu**
(Science and Technology Innovation and Development Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: With the further development of the Belt and Road Initiative, Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) had become China's largest trading partner for the first time in 2020, and ASEAN's strategic position will gradually become prominent, and the research of new paradigms of China-ASEAN scientific and technological cooperation in the new era will be of great significance for the in-depth implementation of the Belt and Road Initiative and the China-ASEAN Science and Technology Partnership Plan. Starting from grasping the new situation and characteristics of China-ASEAN science and technology cooperation, this project summarizes the development course and empirical enlightenment of China-ASEAN science and technology cooperation, analyzes and determines the current situation of National Scientific Research Institution participation in ASEAN science and technology cooperation, and clarifies the core connotation of the new paradigm of China-ASEAN science and technology cooperation, in order to promote innovation policy integration, innovation facility sharing, technology trade marketization, science and technology finance opening, and internationalization of science and technology communication. It provides a strategic concept for further promoting the participation of National Scientific Research Institution in ASEAN international scientific and technological cooperation in the new era.

* “一带一路”国际科学组织联盟战略咨询项目“中国-东盟国际科技合作新范式研究”(ANSO-SBA-2021-01)
** E-mail: ychu@stidc.ac.cn; Tel: 010-62661369

Keywords: ASEAN; Belt and Road Initiative; Scientific and Technological Cooperation; Economic and Trade Cooperation in S&T; Cooperation Index; Achievement Sharing

党的二十大报告提出,要推进高水平对外开放,加快建设贸易强国,推动共建“一带一路”高质量发展,维护多元稳定的国际经济格局和经贸关系[1]。习近平总书记高度重视与东盟国家的科技创新合作。在中国 - 东盟建立对话关系 30 周年纪念峰会上,习近平总书记提出,“中方将启动中国东盟科技创新提升计划,向东盟提供 1000 项先进适用技术,未来 5 年支持 300 名东盟青年科学家来华交流。”改革开放以来,东盟国家与我国的科技企业合作成果丰硕,2020 年投资我国科技企业数量已达到 1068 家,占外商投资企业数量 8.5%,实现营业收入占比 8.7%[2-4]。

总体来看,东盟各国的发展水平、科技创新基础不同,应依据东盟国家各自的条件基础,制定不同的科技合作发展策略。在此背景下,本文设计编制一套“中国-东盟科技创新合作综合评价体系”来对中国与东盟各国的科技创新水平进行定量评价,并通过指标的测度观察科技合作的深度及其演化的基本特征,进而反映出中国与东盟各国、以及东盟区域整体的科技创新合作水平,为我国与东盟国家开展外交活动和国际合作提供一定的参考。

1 科技创新合作因素分析

1.1 合作因素的构造方法

“合作”是合作双方相互之间的双边活动,因此合作指数中的许多指标都应是双向的。例如,中国与某国之间的外商直接投资这类指标,既应考虑中国对某国的直接投资,也应考虑某国对中国的直接投资。因此,本文将两个方向的指标计算成一个新的指标,综合反映两个方向的指标情况。如无特殊说明,本文使用的合作指标均为中国与某国之间的双向加总值。

1.2 合作综合评价体系计算方法

中国-东盟科技创新合作综合评价体系采用主客观结合的方法确定权重。首先采用熵权法计算一个客观权重,然后根据主观经验进行调整。熵权法[5]根据各指标的数据的分散程度,利用信息熵计算出各指标的熵权,再根据各指标对熵权进行一定的修正,从而得到较为客观的指标权重。同时,根据文献调研和专家意见,对主观权重进行微调,最终形成了综合评价体系的指标权重(表 1)。

表 1 指标的客观权重和调整权重

Tab. 1 Objective weight and adjusted weight of indicators

一级指标	二级指标	客观权重	调整权重
科技创新基础	全球创新指数	0.0500	0.05
	欧洲货币一带一路指数	0.0373	0.03
科技研究合作	合作发表论文数量	0.1271	0.12
	合作发表机构数量	0.1101	0.12
	合作申请专利数量	0.2411	0.24
科技经贸合作	进出口总额	0.1416	0.15
	对外直接投资总额	0.0828	0.08
	对外承包工程完成营业额	0.0581	0.07
政府机构合作	政府机构合作	0.0486	0.05
	科技政策支持	0.0656	0.06
	人才项目与交流	0.0378	0.03
	合计	1.0000	1.00

1.3 互联网开源数据的采集与应用

在指标体系的设计中,除了利用现有的统计指标之外,还利用互联网爬虫和文本处理技术,尽可能多地采集中国和东盟国家的科技企业、政府机构、人才交流等信息作为统计指标的补充,使得指标体系更加丰富。

通过互联网爬虫采集所有搜索结果并进行数据清洗后,共收集 1118 条新闻。然后对新闻事件

内容进行人工分类,共整理出 3 个互联网指标,综合衡量难以量化的政府合作机构水平,其指标数值即为每一年度里属于该类新闻事件的总数。互联网指标的名称、含义和示例新闻如表 2 所示。

2 科技创新合作体系设计与分析

“中国-东盟科技创新合作体系”从科技创新基础、科技研究合作、科技经贸合作和政府机构合作四个维度,对中国与东盟整体区域或各个国家的科技创新合作情况进行综合评价,指标体系共包含 4 个一级指标、9 个二级指标。指标体系架构如图 1 所示。

首先,国家自身的科技创新能力是评价双方科创合作水平的基础,已有一些较为成熟的评价体系从科创环境、科创投入、科创产出和科创绩效等方面进行测度。在此基础上,从不同合作主体的逻辑视角,从科技研究合作、科技经贸合作和政府机构合作这三个维度分别从多个方面相互补充完善,共同构成双方科创合作的评价体系。

2.1 科技创新基础

该维度对目标地区的科技创新基本能力和公共环境进行测度,共包含“全球创新指数”和“欧洲货币一带一路指数”这两个二级指标。考虑到已有一些国际机构编制过类似的评价体系,因此在本综合体系的设计中,使用两个比较成熟的体系作为该维度的二级指标。

表 2 互联网新闻指标的名称、含义和示例新闻

Tab. 2 The name, meaning and sample news of internet news indicators

指标名称	指标含义	示例新闻
政府机构会谈	两国政府机构、社会组织、民间团体会谈相关的新闻数量	中国马来西亚政府间科技创新合作协定在吉隆坡签署
科技政策支持	两国政府出台的科技园区、科创支持政策相关的新闻数量	南宁打造面向东盟科技创新高地
科技人才交流	两国科技人才项目、研讨会、联合培养相关的新闻数量	“浙江大学—文莱大学化工人才联合培养项目”五周年回顾

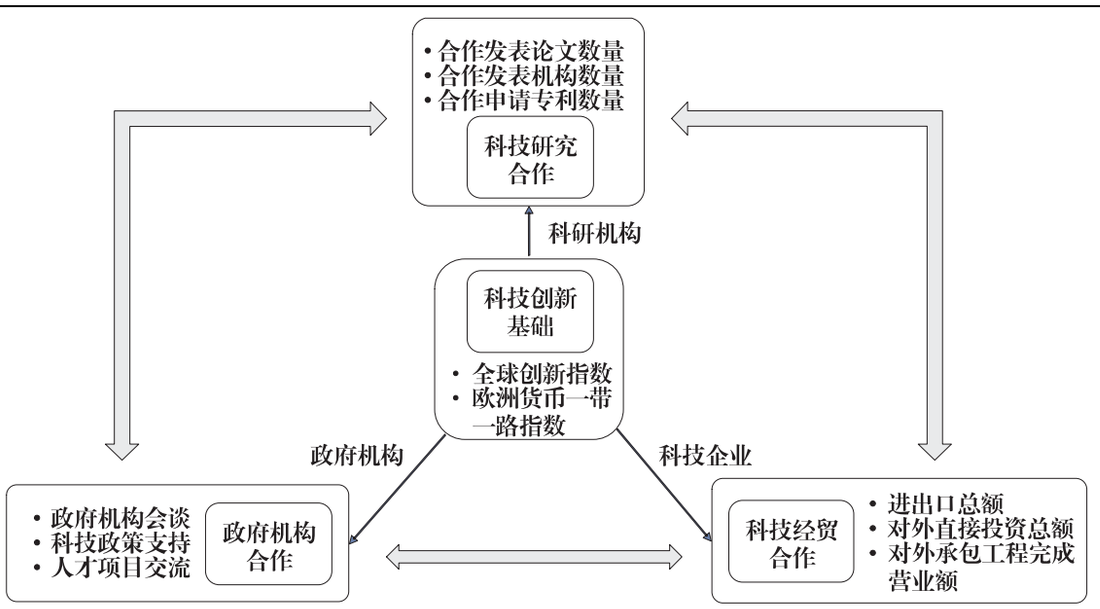

图 1 中国-东盟创新合作体系概念图

Fig. 1 Concept map of China ASEAN innovation cooperation system

“全球创新指数”由康奈尔大学,欧洲工商管理学院和世界知识产权组织合作制定,通过知识产权申请率、移动应用开发、教育支出、科技出版物等 80 项指标,衡量了全球 120 多个经济体在创新能力的表现[6]。

“欧洲货币一带一路指数”由英国智库欧洲货币机构投资者集团发布,每季度定期发布相关指数,对倡议沿线 68 个国家的经济表现进行监测。该指数结合了国际货币基金组织 GDP 数据和欧洲国别风险产品平台上经济学家对各国投资环境估值,具有定性众包和动态修正等显著特征。数据来源是 CEIC 全球经济数据库[7]。

图 2 展示了东盟国家 2024 年在这两个二级指标上的得分。全球创新指数得分较高的国家是新加坡(61.2)、马来西亚(40.5)和泰国(36.9),反映出这些国家的科创基础能力较强。越南(228.372)、柬埔寨(221.15)和老挝(213.134)的“一带一路”指数与其他国家相比领先较多,说明这些国家的投资潜力较大。同时可以发现,“一带一路”指数得分较高的国家在全球创新指数中并没有很高的得分,而全球创新指数排名第一的新加坡在“一带一路”指数中的排名只是中等水平。这个结果反映出本文的指标体系重复性不高,能够从不同侧面对东盟国家的科创合作水平进行评估。

表 3 列出了东盟国家近三年的全球创新指数和“一带一路”指数得分情况。在全球创新指数方面,缅甸有比较明显的下降,新加坡、泰国、印度尼西亚有小幅的提升,其他国家基本保持持平。在“一带一路”指数得分方面,柬埔寨和越南有较大幅度的提升,文莱、印度尼西亚、马来西亚、新加坡和泰国有所下降,其他国家存在较大幅度的波动,投资活动受疫情反复的影响或为关键诱因。

2.2　科技研究合作

“科技研究合作”的一级指标中共包含 3 个二级指标:合作论文数量、合作机构数量和专利申请数量。图 3 展示了 2021 年东盟国家与中国合作论文和合作机构的数量。其中,新加坡遥遥领先,2021 年共与中国学者合作发文 9052 篇,两国共有 13847 个科研机构进行过科研合作,这两个数字大约分别是排名第二的马来西亚的三倍和

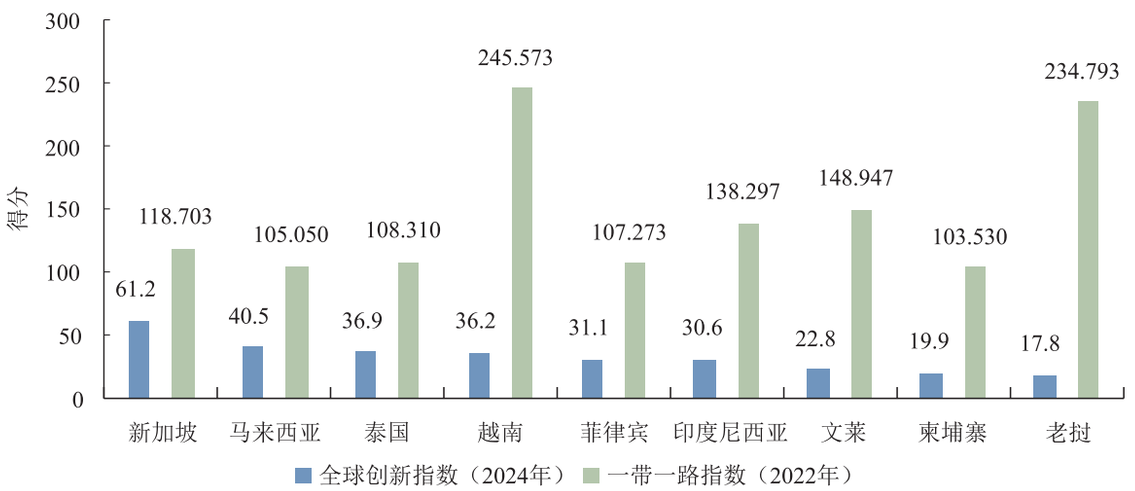

图 2　东盟国家科技创新基础分析得分

Fig. 2　Scores of basic analysis of science and technology innovation in ASEAN countries

表 3 东盟国家全球创新指数和“一带一路”指数得分情况

Tab. 3 Scores of ASEAN countries’ global innovation index and the Belt and Road index

	全球创新指数			“一带一路”指数		
	2022 年	2023 年	2024 年	2020 年	2021 年	2022 年
新加坡	57.3	61.5	61.2	111.818	115.306	118.703
马来西亚	38.7	40.9	40.5	91.261	92.465	105.050
泰国	34.9	37.1	36.9	117.635	115.383	108.310
越南	34.3	36.0	36.2	172.584	228.372	245.573
菲律宾	30.7	32.2	31.1	124.323	138.297	138.297
印度尼西亚	27.9	30.3	30.6	99.758	101.131	107.273
文莱	22.1	23.5	22.8	67.468	56.472	103.530
柬埔寨	20.5	20.8	19.9	202.410	221.155	234.793
老挝	17.4	18.3	17.8	230.540	213.134	218.740
缅甸	16.4	–	13.8	151.939	120.125	148.947

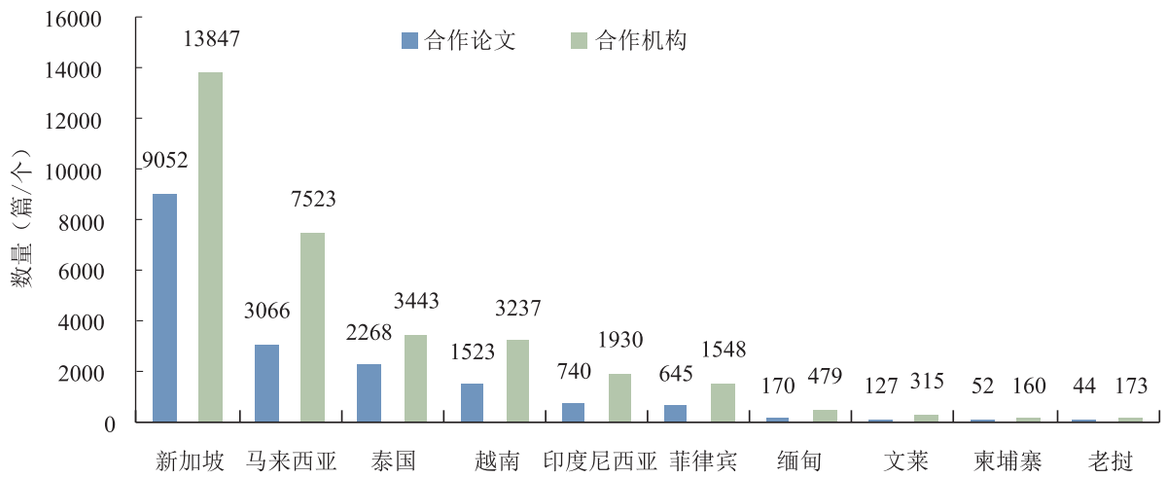

图 3 2021 年东盟国家与中国合作论文和机构数量

Fig. 3 Numbers of papers and institutions on cooperation between ASEAN countries and China in 2021

两倍。与此相比，老挝和柬埔寨在 2021 年与中国学者合作发表论文不足 100 篇，两国与中国的合作机构数量未超过 200 个。

表 4 列出了 2019—2021 年东盟国家与中国在对方国家的专利申请总量。可以发现，在专利申请方面，新加坡依然遥遥领先，2021 年中国与新加坡在对方国家共申请有效专利 1646 个。排名第二的菲律宾在 2021 年与中国在对方国家共申请有效专利 160 个，仅仅是新加坡的十分之一左右。马来西亚和泰国分别排名第三和第四。此外，多数国家近三年与中国在对方国家申请专利的数量呈比较明显的下降趋势，可能的原因是疫情影响了专利申请进度，导致外国企业或机构有效申请专利的数量降低。

综合以上几个指标可以发现，在科研合作指标方面，排名靠前的国家（例如新加坡、马来西亚、泰国）与排名较后的国家（例如文莱、柬埔寨、老挝）差距巨大。中国可着力加强与文莱、柬埔寨、老挝等国家之间的科研合作及相关的政策支持，在未来有巨大的发展空间。

2.3 科技经贸合作

“科技经贸合作”的一级指标中共包含 3 个

表 4 东盟国家与中国在对方国家的专利申请总量

Tab. 4 The total number of patent applications filed by ASEAN countries and China in each other's countries

	2019 年	2020 年	2021 年
新加坡	3474	2493	1646
菲律宾	617	257	160
泰国	173	133	70
马来西亚	167	149	83
越南	23	18	14
印度尼西亚	23	14	2
柬埔寨	0	18	0
老挝	0	2	0
文莱	0	1	0
缅甸	0	0	0

二级指标:进出口总额、对外直接投资和对外承包工程合同完成额。图 4 展示了中国对东盟国家 2024 年进出口总额的统计情况。越南是中国在东盟国家中的第一大贸易伙伴,2024 年的进出口总额为 2606.38 亿美元[8]。柬埔寨、缅甸、老挝和文莱与其他国家相比差距较大。

图 5 展示了 2023 年末中国对东盟国家直接投资流量及 2022 年新签工程承包合同额情况。其中,对新加坡的直接投资流量位列第一,为 130.97 亿美元;而中国对新加坡的对外承包工程合同额在东盟国家中排名并不算靠前。由此可知,中国与新加坡之间的经贸合作大多为直接投资,承包工程的形式相对较少。与此相比,中国对印度尼西亚和菲律宾的新签工程承包工程合同额与其他国家相比领先较多,分别是 142.5 亿美元和 105.1 亿美元,其他国家均不足 100 亿美元[8]。

2.4 政府机构合作

"政府机构合作"的一级指标中共包含 3 个二级指标:政府机构会谈、科技政策支持和人才项目交流,由于相关指标没有直接的统计指标,所以全部是新闻指标。由图 6 可知,东盟国家科技政策支持相关的新闻较多,平均数量在 50 ~ 60 篇之间。政府机构会谈的相关新闻中,老挝的新闻数量最多。人才项目交流的相关新闻中,缅甸和马来西亚的新闻数量相对较多。

3 中国-东盟科技创新合作趋势分析

3.1 科技创新合作体系综合排名

由图 7 可知,2021 年,新加坡的科技创新综合评析得分最高(71.28);马来西亚位列第二,越南、泰国和印度尼西亚得分相近,位列第三至五名。

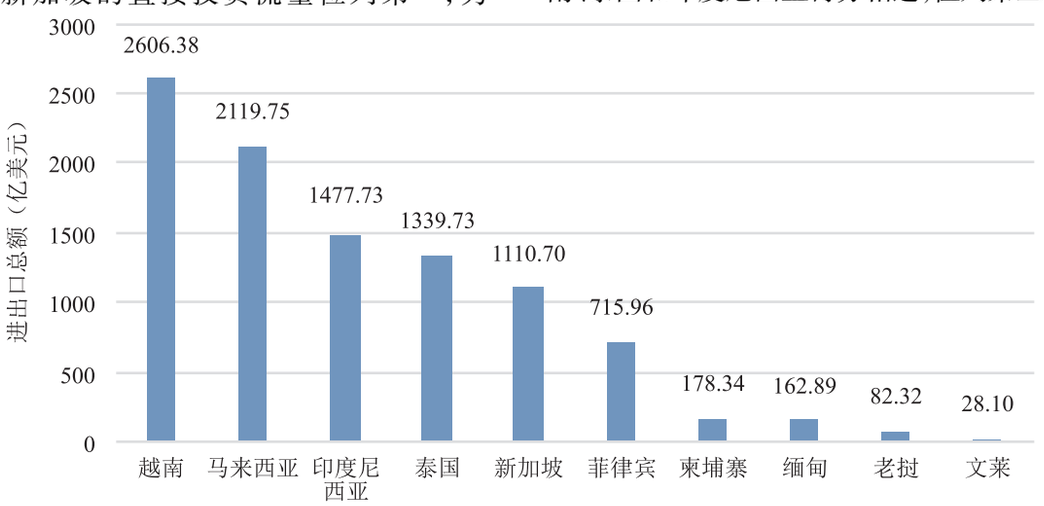

图 4 中国对东盟国家 2024 年进出口总额

Fig. 4 China's total import and export volume to ASEAN countries in 2024

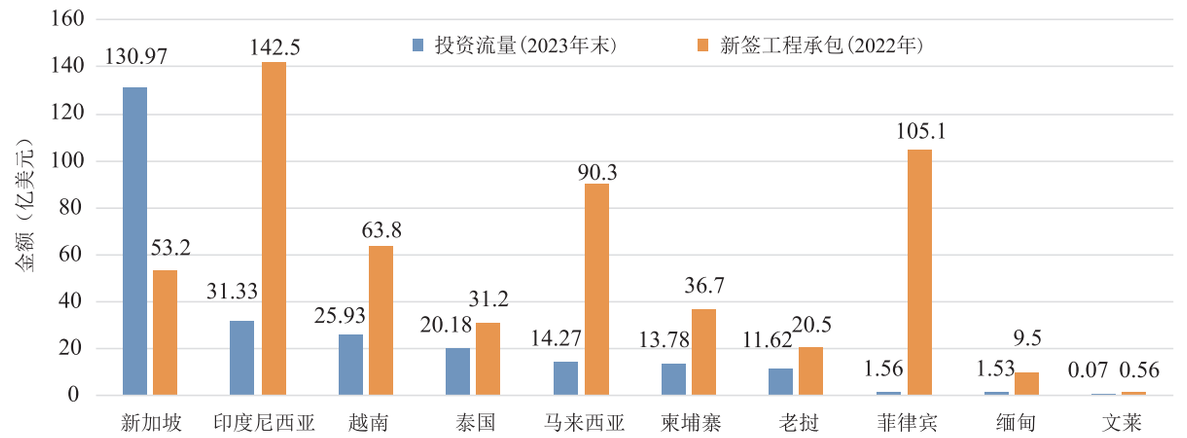

图 5　2023 年中国对东盟国家直接投资流量及 2022 年新签工程承包合同额情况

Fig. 5　China's direct investment flows to ASEAN countries in 2023 and newly signed engineering contract values in 2022

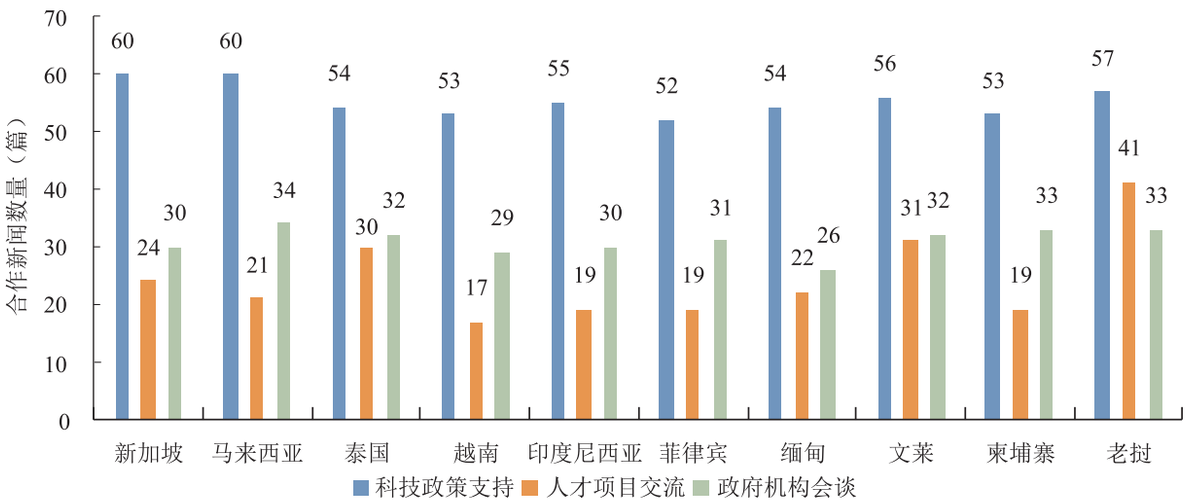

图 6　东盟国家科创政府机构 2021 年合作新闻指标统计

Fig. 6　Statistics on news indicators of cooperation between science and technology innovation government agencies in ASEAN countries in 2021

综合排名较低的是柬埔寨、缅甸和文莱，得分分别为 10.61、8.99 和 8.78。综合评价体系的排名结果说明，东盟国家中，新加坡与中国的科技创新合作的程度较深、成果显著；柬埔寨、缅甸、越南等国家与中国的科技创新合作在未来有较大的增长空间。

科技创新基础方面，新加坡和越南得分较高。2024 年，新加坡的全球创新体系评分为 61.2，在东盟十国中排名第一；2022 年，欧洲货币一带一路评价得分最高的国家是越南，得分是 245.573。与此相比，科技创新基础较弱的国家是老挝和缅甸。

科技研究合作方面，新加坡和马来西亚得分较高。2021 年，中国与新加坡的学者共合作发表论文 9052 篇，两国共有超过 1.3 万个科研机构合作发表过论文，两国在对方国家申请的专利共有

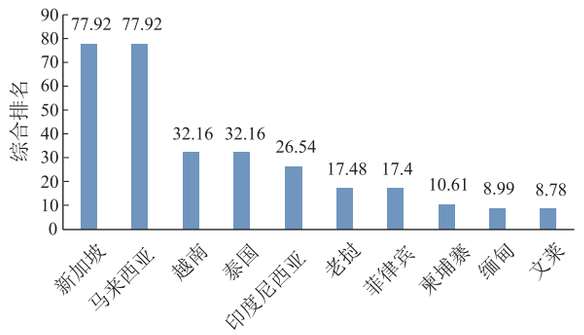

图 7 中国-东盟科技创新合作体系综合排名（2021）

Fig. 7 Comprehensive ranking of China ASEAN scientific and technological innovation cooperation system, 2021

1646 个。中国与马来西亚的学者共合作发表论文 3066 篇，有 7500 多个科研机构合作发表过论文，两国在对方国家申请的专利共有 83 个。该维度得分较低的国家是文莱和柬埔寨。

科技经贸合作方面，越南和马来西亚得分较高。2024 年，中国对越南的进出口总额是 2606.38 亿美元，在东盟十国中排名最高。中国对马来西亚的承包工程完成营业额为 90.3 亿美元，在东盟十国中排在第三位，距离排名第一的印度尼西亚仍有一定差距。该维度得分较低的是文莱和缅甸。

政府机构合作方面，综合得分较高的国家是老挝和文莱。近年来，中国和老挝政府为两国的科技合作提供了各方面的政策支持。2025 年 2 月，中国广西与老挝签署协议，共建中国—老挝人工智能创新合作中心，这是中国与东盟国家首个以人工智能为核心的合作平台，聚焦智慧城市、工业自动化等领域的研发与应用。中老铁路自 2021 年 12 月全线开通运营以来，累计发送旅客超 4300 万人次，其中国内段 3560 万人次，老挝段 740 万人次；累计运输货物 4830 万吨，其中跨境货物 1060 万吨[9]。人才交流方面，东盟十国的得分差距不大，略为领先的是缅甸、马来西亚和老挝。在中国科技部的“发展中国家杰出青年科学家来华工作计划”[1]的支持下，过去三年来广西工作的 9 名缅甸籍青年科学家与中国研究人员共同努力取得 13 项科技创新成果，为共同解决共性关键技术问题提供了有力的技术和智力支持；由该计划支持的在老挝万象市建立的农业科技示范园，培训当地农户 78 人次，推广节水抗旱稻技术，直接带动农民收入增长。

3.2 科技创新合作发展趋势分析

对科技合作指数进行计算，可分析东盟各国与中国科技创新合作的发展趋势。如图 8 所示，2014—2021 年，东盟十国与中国的科技创新合作程度整体上均呈快速上升趋势，且国家之间的排名变化不大。其中，新加坡与中国的科创合作程度最高；马来西亚、越南、泰国与中国的合作程度较高，文莱、缅甸、柬埔寨与中国的合作程度较低；整体差距并不大。

综合近三年东盟各国的综合指数排名变化情况可以发现，新加坡在样本期内一直位列第一，并且与其他国家保持着较大的差距；越南由 2014 年的第四位逐渐上升至 2021 年的第三位；菲律宾和老挝在 2017—2021 年的排名在第六名和第七名之间浮动；后三位的国家柬埔寨、缅甸和文莱的排名未发生变化。

为进一步分析东盟各国与中国科创合作程度发展的增长速度，本文使用复合增长率进行定量分析，以能够综合衡量一段样本时期内，平均每一年的增长率。

$$\text{复合增长率} = (\text{期末值} - \text{期初值})exp(\frac{1}{\text{年数}}) - 1$$

表 5 列出了 2014—2021 年间东盟各国科创

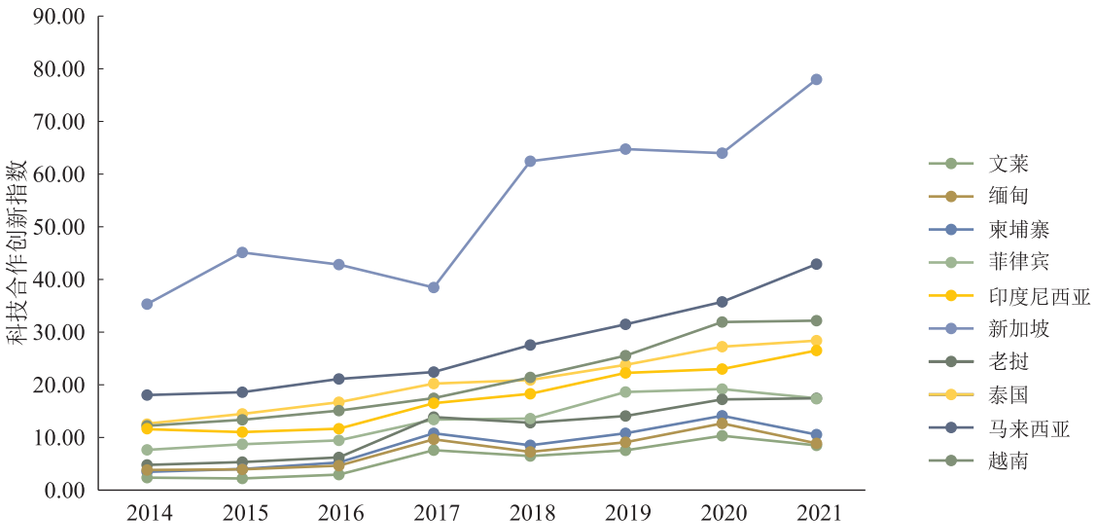

图 8 中国-东盟科技创新合作发展趋势(2014—2021 年)

Fig. 8 The development trend of China ASEAN science and technology innovation cooperation(2014-2021)

合作指数的复合增长率。整体上看,所有东盟国家都保持着超过 10% 的较快增长率。其中,东盟国家中合作指数相对较高的国家复合增长率较低,而合作指数较低的国家则保持着较高的增长率。其中,老挝在 2014—2021 年间的指数值平均每年增长 17.09%,而菲律宾和新加坡的年平均增长率分别为 10.35% 和 10.22%。

综合以上数据可以看出,近年来中国与东盟区域的科技创新合作取得了比较显著的成果。当前,中国与东盟区域的科创合作程度仍处于快速增长的趋势。中国与东盟的科技创新合作仍有巨大潜力。

表 5 东盟国家科创合作指数复合增长率(2014—2021 年)

Tab. 5 Composite growth rate of ASEAN countries' science and technology innovation cooperation index(2014-2021)

国家	2014 年指数	2021 年指数	复合增长率
老挝	4.95	17.48	17.09%
文莱	2.79	8.78	15.42%
柬埔寨	3.65	10.61	14.26%
越南	12.35	32.16	12.71%
马来西亚	18.15	43.04	11.40%
印度尼西亚	11.67	26.54	10.82%
泰国	13.00	28.60	10.35%
缅甸	4.09	8.99	10.35%
新加坡	35.45	77.92	10.35%
菲律宾	7.99	17.40	10.22%

4 政策建议

1)**因时因地加强产学研协作和国际专利申请,完善科研成果共享机制。**根据本文综合指标体系的测度,东盟各国之间的国际科技创新基础目前仍存在差距,应因时因地开展与东盟各国的科技创新合作。其中,新加坡、越南等国家的科创基础相对较强,文莱、缅甸等国家的基础相对薄弱。对于前者,应通过国际专利的申请授权和技术交易活动,并加强科创研究合作和人才交流,完善科研成果共享机制,促进与这些国家的科技协同发展;对于后者,应加强产学研协作,促进国内技术在这些国家的科技成果转化,带动这些国家的科技发展。

2)**丰富科技人才交流形式,加大相关人才项目的资助力度。**积极开展与菲律宾、柬埔寨等国的科技人才交流活动,支持与东盟国家高校和科

研机构的联合培养项目和战略合作，资助双方优秀科创人才的留学访问并加大相关人才项目的资助力度。各类科研机构和协会组织应进一步丰富科技人才交流形式，学会或组织应积极举办与东盟国家科研工作者国际研讨会、学术会议和工作坊，高校和科研机构可举办面向东盟地区的高级研修项目或人才交流项目，核心学术期刊还可通过特刊、专刊等形式促进双方科研合作与交流。鼓励双方之间的科研机构和各类企业调研学习，或聘请优秀的科创人才作为专家顾问。积极举办针对不同人群特别是青少年的科普文化交流，为未来的科技创新合作奠定基础。

3）**加大民营企业在东盟国家投资的政策支持力度，大力发展技术和服务贸易**。目前，中国与东盟国家，尤其是与较不发达国家之间的科技企业合作大多是国有企业或基础设施建设类项目，应继续加大民营企业在东盟国家投资的政策支持力度，积极提供对外投资服务，并鼓励国内民营企业在东盟国家加大宣传力度，提高知名度；对高端制造业、现代农业、数字经济、绿色经济等重点领域的企业开展税收优惠政策，着重发展这些领域的技术贸易和服务贸易；加大产业园区的投建，积极举办国际展会和技术洽谈会，促成双方民营科技企业深度长期合作。

参考文献

[1]陆善勇，云倩. 共建繁荣家园视域下打造中国—东盟创新共同体的路径探析[J]. 广西大学学报（哲学社会科学版）. 2022，44（5）：81-91.

[2]王文倩. 基于专利数据的中国与东盟国家科技合作网络研究[D]. 武汉：华中科技大学，2022.

[3]王成. 以“振华力量”助推装备制造业绿色发展[J]. 中华环境. 2023（Z1）：70-71.

[4]逄锦聚，荆克迪. 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴[J]. 南开学报（哲学社会科学版）. 2023（3）：1-9.

[5]张立恒. 基于 AHP-熵权法的我国区域科技创新可拓学评价模型及实证研究[J]. 工业技术经济，2019（8）：130-136.

[6]张宜. 高管薪酬差距、管理者风险偏好与企业创新[D]. 徐州：中国矿业大学，2020.

[7]Euromoney Institutional Investor PLC. EuroMoney Belt and Road Index[EB/OL]. (2023). https://www. euromoney. com/bri-inde.

[8]中华人民共和国商务部. 商务部、国家统计局和国家外汇管理局联合发布《2023 年度中国对外直接投资统计公报》[EB/OL]. (2024-09-24). https://www. mofcom. gov. cn/.

[9]央广网. 中老铁路开通三周年 交出客货两旺、共建共享的亮丽成绩单[EB/OL]. (2024-12-03). https://china. cnr. cn/news/.

作者贡献说明

赵鹏举：设计文章框架，撰写文章初稿；

毕勋磊：提供研究思路，收集整理资料；

初　玉：数据调研和论文修改。