



科研管理
Science Research Management
ISSN 1000-2995, CN 11-1567/G3

《科研管理》网络首发论文

题目：中国创新能力发展趋势、困境、差距与政策建议
作者：杜梅，任声策，操友根
收稿日期：2023-05-24
网络首发日期：2023-12-14
引用格式：杜梅，任声策，操友根. 中国创新能力发展趋势、困境、差距与政策建议[J/OL]. 科研管理. <https://link.cnki.net/urlid/11.1567.G3.20231213.1651.004>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

中国创新能力发展趋势、困境、差距与政策建议

杜梅,任声策,操友根

(同济大学 上海国际知识产权学院,上海 200092)

摘要:全球创新指数报告作为创新领域广泛运用的评价指标,不仅刻画出全球创新能力发展概况,还充分体现中国创新能力发展过程中的优势与不足。通过梳理全球创新指数报告 2011—2022 创新能力数据,剖析全球创新能力发展趋势和中国创新能力总体格局,揭示中国创新能力在创新投入和创新产出中的优势、不足与成因,并与其他国家进行比较分析,深挖内在原因。结果表明:(1)全球创新能力发展呈现欧洲地区领跑、北美地区并跑、东南亚地区跟跑等特征。(2)中国综合创新能力发展趋势良好,但创新投入中存在制度支柱尚有欠缺,人力资本和研发激励尚需加强,基础设施投入尚需完备,创新产出中存在创意产出尚有不足等问题。进一步从细分指标看,中国凭借人口规模、后发国家优势和举国体制等在规模体量和数量类指标优势明显,但在生态、教育、市场和商业运行模式以及创造力方面仍有提升空间。(3)中国创新能力在制度、人力资本和研发、市场成熟度与其他国家存在差距,但在知识和技术产出、创意产出方面差距不明显。结论丰富中国创新能力评价、差距比较的相关研究,并为政府助力中国创新能力提升提供对策建议。

关键词:全球创新指数报告;创新能力;总体趋势;现实困境;差距比较

中图分类号:F124.3;G321

文献标识码:A

0 引言

新一轮科技革命和产业变革正重构全球创新版图、重塑全球经济结构^[1],科学技术和经济社会发展加速渗透融合。创新作为国家发展的不竭动力和生产力提升的关键要素,各国均在采取措施,营造创新环境,加大创新投入,促进创新产出,提升国家创新能力^[2]。纵观中国创新发展历程,自党的十七大首次提出创新驱动发展战略方针以来,国家高度重视创新在国际战略博弈中的重要地位,2012年党的十八大正式指出要实施创新驱动发展战略,到2017年《国家创新驱动发展战略纲要》中“三步走”战

略目标,十九大报告明确指出坚定实施创新驱动发展战略,加快建设创新型国家,再到党的二十大报告中强调坚持创新在我国现代化建设全局的核心地位,加快实施创新驱动发展战略。中国创新发展路线清晰,目标明确,但目前创新投入结构如何、创新产出质量如何与发达国家创新能力差距如何,亟须从全球视角出发,刻画中国创新能力发展总体趋势,剖析现实困境、差距与原因,提出优化中国创新能力的建议思路。

国家创新能力报告中,国际上有《全球创新指数报告》《欧洲创新记分牌》《全球竞争力报告》和《OECD 科学、技术和产业记分牌》等,国内有《国家创新指数报告》《中国创新指数》和《国家创新发展报告》等,这些创新能

收稿日期:2023-05-24;修回日期:2023-09-19。

基金项目:国家自然科学基金项目:“竞争互动视角下企业专利诉讼的时间策略选择机理研究”(72072129,2021.01.01—2024.12.31);中央高校基本科研业务费专项资金:“支撑和引领新发展格局的高质量创新研究”(22120210242,2021.01.01—2024.12.31);上海市2023年度“科技创新行动计划”软科学研究项目:“长三角地区创新型企业协同培育路径研究”(23692102900,2023.03.01—2024.02.29)。

作者简介:杜梅(1995—),女(汉),江苏徐州人,同济大学上海国际知识产权学院博士研究生,研究方向:创新创业与知识产权管理,数字创新。

任声策(1975—),男(汉),安徽寿县人,同济大学上海国际知识产权学院教授,博士生导师,博士,研究方向:战略管理、创新创业管理、知识产权管理。

操友根(1992—),男(汉),安徽安庆人,同济大学上海国际知识产权学院博士研究生,研究方向:知识产权与创新管理。

通信作者:操友根

力发展报告从创新环境、投入、产出等角度对国家创新能力做出比较评价^[3],但侧重点各不相同,如《全球竞争力报告》聚焦于影响各国竞争力因素分析;《欧洲创新记分牌》则关注欧盟成员国和选定第三国的创新表现和比较;《OECD 科学、技术和产业记分牌》则挖掘各国科学、技术、创新及工业领域发展状况的指标;而国内如《中国创新指数》注重中国内部创新能力的评价,缺乏详细国际与国内比较分析。

同时,学界也对国家创新能力展开系列研究,主要聚焦于两方面:①基于国际创新能力评价报告的研究,从驱动因素^[4-5]、制约因素^[6]、国家间差异^[7]等角度剖析对创新的影响;也有学者基于报告中的数据或分类进行研究^[8-10],但由于发布机构不同,创新活动关注点和指标选取不同,无法进行有效分析,且学者较少探究中国在全球创新能力发展中的地位、制约因素以及与其他国家的差距问题^[11-14]。②基于中国国情的中国创新能力研究,如苏敬勤和高昕^[15]从情境视角对“中国式创新”模式进行挖掘,而孙玉涛等^[16]、刘凤朝和冯婷婷^[17]、胡志坚等^[18]、穆荣平等^[19]则从不同维度解构国家创新能力,但仍存在指标选取不统一和不完善,创新能力评价处于初始阶段等问题。

在诸多国家创新能力评价体系中,全球创新指数报告(Global Innovation Index, GII)作为较为全面衡量各国创新能力的评价体系,经过十余年发展,逐渐成熟与完善,并得到诸多国家认可。随着我国深入实施创新驱动发展战略,大力建设创新型国家,积极融入全球创新网络, GII 在国内重视程度日益增强,并在国家科技部、发改委等多次新闻发布会中提及。因此,正确审视 GII 中中国创新能力情况,发掘其间的优势与经验,对推进强国建设和科技创新发挥至关重要的作用。同时,已有学者指出 GII 深入解读,对中国建设创新型国家,提高国家创新能力有重要作用^[2,20]。此外, GII 中细分指标基本都与创新有关,不仅能反映各国在创新投入和创新产出中的优势与不足,还可以进行纵向和横向比较分析,揭示国家创新能力的制约因素和成因,但现有研究较多停留在介绍指标体系层面^[6,20],缺乏对数据的深度挖掘^[2,14]。

基于此,本研究通过梳理 GII2022 刻画全球创新发展趋势,利用 GII2011—2022 年创新能力数据,剖析中国创新能力总体格局,进一步从具体细分指标入手,揭示中国在创新投入和创新产出中的优势、不足与成因,并与其他国家差距比较分析深挖内在原因,提出针对性对策建议。

1 研究设计与全球创新能力趋势分析

1.1 样本选择与数据来源

本研究以 GII2011—2022 创新能力数据探究中国创新能力发展趋势、困境、差距与对策建议。作为涵盖全球 130 多个经济体创新能力的 GII,目前已成为各国创新领先的参考指标^[2,14,20]。同时, GII 自 2007 年首次发布以来,对提升中国创新能力、完善创新政策等发挥重要作用。

GI 评价指标体系由创新投入和创新产出两部分构成,其中创新投入包括制度、人力资本和研究、基础设施、市场成熟度、商业成熟度五大支柱,创新产出包括知识和技术产出、创意产出两大支柱,而各支柱由三个次级支柱,各次级支柱均有独立指标测量。 GII 通过详细披露各国国家/经济体在创新能力各细分指标、各次级支柱以及各级支柱的具体得分,得出创新投入和创新产出次级指数得分,并在此基础上形成创新指数总得分。因此, GII 排名能够全面细致反映各国家/经济体的综合创新能力。

1.2 全球创新趋势特征分析

本研究通过剖析 GII2022 前 20 排名国家/地区发展概况,如表 1 所示,发现目前全球创新能力趋势呈现如下特征。

第一,欧洲国家/地区综合创新能力强,处于全球创新格局领跑地位。在 2022 年 GII 排名前 20 的国家/地区中,欧洲国家有 12 个,占比 60%,且在各支柱表现良好且均衡,主要有两点特征:①从创新投入角度来看,绝大多数欧洲国家在制度环境、监管环境和商业环境表现突出,整体创新生态良性运行,政府和市场等对创新重视程度高,基础设施配备较为完善,市场和商业成熟度高,同时企业在研发人才和研发经费方面投入较大,创新氛围浓厚。②从创新产出角度来看,知识和技术产出、创意产出处于领先水平,知识流通壁垒少,知识溢出现象明显。

第二,北美国家/地区创新能力较强,在七大支柱方面表现较好。北美仅有美国和加拿大处于 GII 前 20,但美国创新能力排名第 2,加拿大则处于第 15 位。美国在市场成熟度、商业成熟度和知识和技术产出三大支柱方面表现最佳;加拿大则在风险资本接受者、合资企业/战略联盟和计算机软件支出等指标得分最高。

第三,东亚东南亚国家/地区创新能力不断增强,与欧洲和北美国家/地区差距不断缩小。东亚东南亚国家/地区创新能力在七大支柱各有侧重,具体来说,韩国在人力资本和研究投入较大,创意产出凸显;新加坡在制度、市场成熟度和商业成熟度表现优异;中国在知识和技术产出方面比较优异,而日本七大支柱发展较为均衡且处于前列;中国香港市场成熟度和创意产出分别在第 2、第 5 位置。

表1 2022年全球创新指数排名前20的国家/地区
Table 1 Top 20 countries/regions in the GII of 2022

2022年 排名	国家/ 地区	所属 地区	收入 水平	创新投入(得分/排名)					创新产出(得分/排名)	
				制度	人力资本 和研究	基础设施	市场 成熟度	商业 成熟度	知识和 技术产出	创意产出
1	瑞士	欧洲	HI	89.2/2	62.4/4	65.7/4	59.8/8	60.7/7	67.1/1	56.3/1
2	美国	北美	HI	80.9/13	59.9/9	58.7/19	80.8/1	64.5/3	60.8/3	48.4/12
3	瑞典	欧洲	HI	76.6/19	62.6/3	67.0/1	55.6/13	69.8/1	62.9/2	50.7/8
4	英国	欧洲	HI	74.5/24	61.5/6	62.9/8	67.6/5	51.7/22	55.7/8	55.9/3
5	荷兰	欧洲	HI	86.9/4	57.4/14	60.1/14	50.7/18	56.8/10	57.9/5	49.4/10
6	韩国	东亚、东南亚和大洋洲	HI	70.5/31	66.4/1	60.3/13	48.0/21	58.0/9	54.7/10	55.1/4
7	新加坡	东亚、东南亚和大洋洲	HI	95.9/1	61.5/7	61.4/11	68.4/4	65.7/2	49.3/13	38.5/21
8	德国	欧洲	HI	76.5/20	64.1/2	57.7/23	53.7/14	52.7/19	54.8/9	52.3/7
9	芬兰	欧洲	HI	82.5/11	60.6/8	65.9/3	51.7/17	61.6/5	59.6/4	39.0/18
10	丹麦	欧洲	HI	82.8/9	59.4/10	64.3/5	53.1/15	54.3/15	51.9/12	46.2/14
11	中国	东亚、东南亚和大洋洲	UM	64.8/42	53.1/20	57.5/25	56.0/12	55.9/12	56.8/6	49.3/11
12	法国	欧洲	HI	77.0/18	57.3/15	59.0/17	58.0/10	53.2/17	45.5/15	52.5/6
13	日本	东亚、东南亚和大洋洲	HI	75.8/21	52.7/21	61.3/12	59.0/9	58.1/8	52.6/11	38.9/19
14	中国香港	东亚、东南亚和大洋洲	HI	82.5/10	57.4/13	63.7/6	76.3/2	46.7/27	23.2/60	53.2/5
15	加拿大	北美	HI	80.4/15	57.7/12	57.0/30	65.1/6	52.3/20	39.3/24	38.7/20
16	以色列	北非西亚	HI	65.0/41	48.1/24	52.2/42	60.2/7	60.8/6	55.8/7	30.6/36
17	奥地利	欧洲	HI	82.8/8	58.8/11	62.7/9	41.0/38	52.8/18	43.5/19	38.0/26
18	爱沙尼亚	欧洲	HI	82.2/12	42.7/34	61.6/10	68.8/3	48.3/25	41.2/21	38.2/24
19	卢森堡	欧洲	HI	84.6/5	44.8/32	53.4/40	42.9/31	61.7/4	34.0/33	50.3/9
20	冰岛	欧洲	HI	80.4/14	46.4/29	57.8/22	40.0/41	54.8/14	39.7/22	46.4/13

注:UM = upper - middle income; HI = high income; 数据来源:GII2022。

2 中国创新能力发展趋势和成因分析

2.1 中国综合创新能力发展趋势及原因分析

表2列出中国在GII2011—2022得分与排名情况,虽然在2011—2013年得分有所下降,但从总体发展趋势来看中国综合创新能力稳步提高。其中,下降原因可能有两点:①GII评价指标体系演化。2011年GII对三级指标和二级指标重新分类整理,2012和2013年指标体系再度调整,增加一个创新产出二级指标,并对三级指标进行调整,变化较为明显。②中国创新投入中的制度以及创新产出中的创意产出等指标的不足。尽管2012年党的十八大明确提出实施创新驱动发展战略,但创新发展战略实施是一项系统工程,需不断探索和尝试,才能找到最适合的创新发展路径。

为更直观刻画中国综合创新能力发展趋势,绘制折线图,如图1所示。由图1可知,中国综合创新能力保持稳中求进,但需注意的是,综合创新能力提升并不代表各单项指标提升,既要注重指标间的联系,但也不能过度依赖

单项指标,要深入考虑指标背后创新能力规模的内涵以及创新软实力的提高,将创新资源投入最大程度上转化为相应的创新产出与能力。

表2 近十二年总体上中国全球创新指数得分和排名
Table 2 Scores and rankings of China's GII in recent 12 years

年份	全球创新指数得分	排名	收入水平	排名
2011	46.43	29	LM	1
2012	45.40	34	UM	3
2013	44.66	35	UM	3
2014	46.57	29	UM	1
2015	47.47	29	UM	1
2016	50.57	25	UM	1
2017	52.54	22	UM	1
2018	53.06	17	UM	1
2019	54.82	14	UM	1
2020	53.28	14	UM	1
2021	54.80	12	UM	1
2022	55.30	11	UM	1

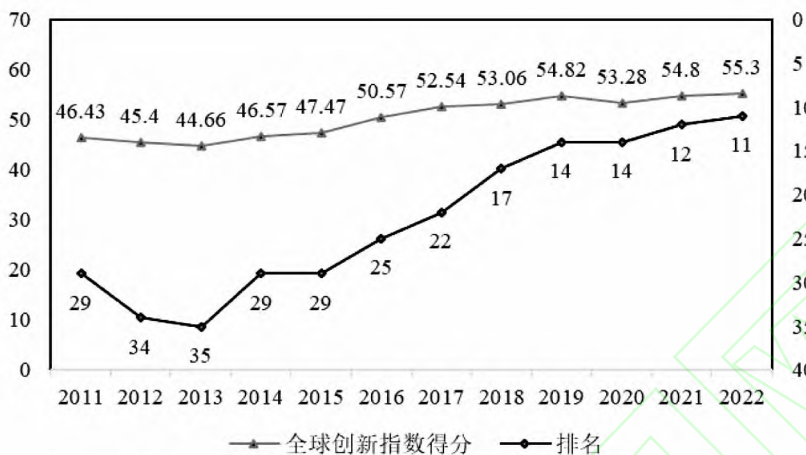


图1 中国全球创新指数趋势

Figure 1 Trends in China's GI

2.2 中国各大支柱创新能力发展趋势及原因分析

表3列出近十二年中国各大支柱创新能力得分与排名情况,中国在制度、人力资本研究、市场成熟度、商业成熟度增长较快,在创意产出有较大增长,但在基础设施和知识和技术产出增长较慢,主要原因如下。

首先,对于增长速度较快的几类指标而言,一方面,中国在人力资本和研发投入强度不断提高,努力打造创新型国家。自2012年明确实施创新驱动发展战略以来,到2022年我国科技事业发生历史性、整体性、格局性重大变化,全社会研究投入强度逐步提升。结合国内最新《中国创新指数》发现,创新投入指数中无论是每万人R&D人员全时当量,还是R&D经费占GDP比重均呈现大幅增长。同时,《国家创新指数报告(2021)》中指出中国在研发经费投入强度与占比均处于前列。另一方面,市场和商业创新生态不断完善。在创新驱动发展战略引导下,重视企业在创新中的主体地位,发挥市场在资源配置中的决定性作用,《国家创新指数报告(2021)》更是将企业创新作为单独部分评价创新能力,强化企业在创新生态系统中的作用,但由于全国统一市场体系建设尚未完备、市场运行的法律支撑仍要加强等原因,市场和商业成熟度仍有较大提升空间。

同时,虽然中国在制度支柱中有较快增长,《国家创新指数报告》也显示中国创新制度环境明显优化,但创新能力与高质量发展需求匹配仍存在差距,创新制度体系建设在重点领域项目、基地、人才和资金等方面存在配置问题,如创新投入制度中的监管环境仍需加强。而制度支柱

一直处于中等排名的另一个原因可能在于GII指标体系构建是由西方评价机构主导,存在一定的主观立场。此外,创意产出从原有较低水平向较高水平迈进,尤其在数字化时代,中国抓住互联网和科技产业革命机遇,重视数字技术所嵌入的新产品和服务,提高创新转化率,但创意产出也存在短板问题,主要有两个原因:①中国创意产业市场尚不成熟,需求不足,产业链尚未完善,未形成良好的创意集聚现象。②中国国内更多是制造性思维,缺乏把创意转化为产品和服务,实现价值的意识和能力。

其次,对于增长速度较慢的几类指标而言,一方面,中国在基础设施投入处于前列,但投入结构有待完善。相较于发达国家在基础研究和应用研究的投入力度和结构,中国在这两方面有待加强,《国家创新指数报告(2021)》和《中国创新指数》也凸显该类问题,这也进一步导致关键技术研发能力不强,核心技术对外依存度高等问题。同时,中国国内企业也存在基础研究投入偏低的情况,科技部2022年数据指出我国基础研究经费投入占研发经费比重连续四年超6%,但仍以政府为主,企业占比不高,致使中国企业在全球创新价值链中地位偏低。另一方面,创新产出中的知识和技术产出表现一直良好,处于全球前列水平,而进一步从细分指标来看,中国在专利数量、实用新型设计数量等处于第一位置,但专利价值如何,利用率如何并未真正体现。现实情况来看,我国专利面临着平均寿命短、价值转化率低等问题,与我国高质量创新重要需求脱节,与发达国家专利使用和转化率方面存在差距。

表3 2011—2022年中国各大支柱创新能力得分和排名

Table 3 Scores and rankings of the innovation capacity of China's major pillars from 2011 to 2022

年份	创新投入(得分/排名)					创新产出(得分/排名)	
	制度	人力资本和研究	基础设施	市场成熟度	商业成熟度	知识和技术产出	创意产出
2011	51.7/98	39.9/56	35.4/33	54.1/26	49.3/29	52.7/9	40.9/35
2012	39.1/121	31.4/84	44.3/39	47.8/35	50.9/28	61.8/5	34.4/56
2013	48.3/113	40.6/36	39.8/44	54.2/35	42.9/33	56.4/2	31.9/96
2014	48.3/114	43.4/32	45.0/39	50.5/54	41.8/32	59.0/2	35.7/59
2015	54.0/91	43.1/31	50.5/32	49.2/59	44.9/31	58.0/3	35.1/54
2016	55.2/79	48.1/29	52.0/36	56.6/21	53.8/7	53.3/6	42.7/30
2017	54.8/78	49.2/25	57.9/27	54.7/28	54.5/9	56.4/4	45.3/26
2018	59.4/70	47.8/23	56.8/29	55.6/25	56.0/9	56.5/5	45.4/21
2019	64.1/60	47.6/25	58.7/26	58.6/21	55.4/14	57.2/5	48.3/12
2020	64.6/62	49.4/21	52.1/36	58.5/19	52.9/15	55.1/7	47.0/12
2021	64.4/61	50.6/21	54.6/24	61.5/16	54.3/13	58.5/4	46.5/14
2022	64.8/42	53.1/20	57.5/25	56.0/12	55.9/12	56.8/6	49.3/11

数据来源:GII2011—2022。

2.3 中国各细分指标创新能力发展趋势及原因分析

为进一步细致理解中国创新能力的发展趋势,挖掘其进步和落后的原因,本研究系统梳理2022年GII中中国各细分指标前15和后15的指标情况,如表4所示。

2.3.1 中国创新能力排名前列的各细分指标特征及原因分析

从排名前15的细分指标来看,存在两个特征:①规模体量大,如阅读、数学和科学的PISA规模等,这与《国家创新指数报告(2021)》创新投入总量排名前列的观点一致;②数量多,如提供正式培训企业占比等;专利申请量等,产生以上情况的原因主要有三点:①中国的人口规模优势。人口规模大意味着市场和需求众多^[21],有助于产生规模效益,形成强大的产业链和市场规模,拉动创新投入。②后发国家优势。中国借鉴先发国家在商业、市场等方面的经验与投入总结,迅速找出适合自身创新发展的路径,并利用自身规模优势在贸易、多样化和市场规模等细分指标上进行投入。③举国体制优势^[22]。这一制度优势保证中国统筹协调处理好各领域的关系,进而在基础设施建设等的细分指标表现优秀。

但是,这些指标虽表现显著,仍有两点弊端:第一,过分追求体量和规模的增长,未深入考虑增长极限到达后中国创新能力如何转型问题^[23]。对于排名前列的细分指标多得益于人口规模和举国体制优势,但随着人口老龄化进程加快,社会层面人口结构断层,人口规模优势消失,进而导致市场中产业转型升级问题严峻,企业竞争加剧。第二,各类专利数量稳居榜首,需警醒专利利用率和质量问题。目前中国专利数量规模庞大,但专利质量问题仍较为突出,这也是《国家创新指数报告(2021)》将知识产权保护力度纳入创新环境指标体系,溯源专利低质和转化率,强化知识产权保护体制和制度建设力度,推进企业自主创新新路径等的主要原因。

2.3.2 中国创新能力排名落后的各细分指标特征及原因分析

从中国创新能力排名后15的细分指标来看,发现具有四个特征:①制度方面细分指标一直落后,环境生态仍表现较差。无论是社会福利制度,还是法律监管制度排名均处于靠后位置,生态环境问题仍较为突出。②教育投入体制受限,各层级教育投入失衡。高等教育入境流动率低,中国对国外高层次人才吸引力不足。③市场和商业运行模式广受质疑。疫情下企业融资路径受限,国外直接投资减少,同时鼓励外商投资和关税壁垒的双重矛盾,致使商业和市场成熟度中的细分指标落后。④创造力明显欠缺。创意产出中的收到GitHub提交推送、印刷和其他媒体/制造业和通用顶级域名(TLD)和知识和技术产出中的ICT服务进口排名落后。

究其原因,可能包括三点:第一,制度设计本身的差异性^[15],可能导致中国在制度方面细分指标持续落后。GII由西方机构主导完成,对中国在创新投入的制度支柱评价可能存在偏差,而基于现实情况来看,中国政策环境对创新引导和扶持力度大,各类创新优惠措施致力于打造良好的创新环境,并不断优化与完善。同时,生态环境问题反映的是政治建设问题,制度设计差异性导致在生态可持续等指标的落后。虽然中国在高速发展期间一定程度上忽视了环境对经济增长和创新发展的重要性,但随着全球生态恶化,逐渐意识到“绿水青山才是金山银山”,并不断追求生态文明建设和经济发展的平衡。环境报告相关数据也指出中国生态环境质量保持改善态势,2022年环保产业规模超过2万亿元,近三年平均增速为7.6%,形成涵盖污染治理和生态修复、技术研发、综合咨询等全链条的生态环保产业体系。此外,社会主义市场经济中政府的宏观调控和资本主义市场经济中放任自由,也是制度差异的体现,也是产生外国直接投资净流入量等排名落后的重要

原因。

第二,教育环境和体系的差异。无论是素质教育还是应试教育,均与国家生产力发展水平和社会制度息息相关。中国的教育制度是符合国情和当前发展阶段,面对创新能力中教育相关的创新投入落后,虽需从中发现教育投入等方面不足加以完善,如适度增加教育优惠政策和补贴,鼓励国外优秀人才来华等,但不应矫枉过正,陷入过度支出与社会发展不平衡的陷阱之中。

第三,创意产出主要细分指标选取问题。创意产出中落后的细分指标主要集中在以西方尤其是美国等控制,如 TLD 和 GitHub 等。随着互联网空间不断发展,TLD 诉求越发普遍,美国凭借其根服务器垄断地位,抢注大量优质

顶级域名,而中国由于对该领域了解有限,重视程度不足,且知识产权相关制度不够完善,相关政策、行业标准仍有缺漏,面临天价回购被动局面。而 GitHub 自 2018 年被微软收购后,美国等有天然规模庞大的用户群体去接收推送,而对中国来说,语言环境差异、访问权限和速度问题、以及国内其他开源平台对其替代性,导致 GitHub 在中国的应用较少。同时,在印刷和其他媒体/制造业细分指标中,中国传统媒体行业多数已通过数字化实现层次升级,2022 年数字印刷总产值 228.47 亿,整体规模跃居世界第一,因此对该类指标科学性也会产生一定质疑。此外,ICT 服务进口排名落后是否可以侧面反映中国 ICT 发展迅速,可以满足国内需求。

表 4 中国各细分指标创新能力排名情况
Table 4 Ranking of the segmenting indexes of China's innovation capacity

中国各细分指标前十五排名情况			中国各细分指标后十五排名情况		
指标名称	排名	创新投入/创新产出	指标名称	排名	创新投入/创新产出
阅读、数学和科学的 PI-SA 规模	1	创新投入(人力资本和研究 - 教育)	环境绩效	115	创新投入(设施 - 生态可持续)
国内市场规模	1	创新投入(市场成熟度 - 贸易、多样化和市场规模)	冗员成本	111	创新投入(制度 - 监管环境)
提供正式培训企业占比	1	创新投入(商业成熟度 - 知识型员工)	GDP/单位能源使用量	104	创新投入(设施 - 生态可持续)
本国专利申请量	1	创新产出(知识和技术产出 - 知识创造)	高等教育入境流动率	100	创新投入(人力资本和研发 - 高等教育)
本国实用新型申请量	1	创新产出(知识和技术产出 - 知识创造)	教育支出	95	创新投入(人力资本和研发 - 教育)
劳动生产率增长	1	创新产出(知识和技术产出 - 知识影响)	收到 GitHub 提交推送	89	创新产出(创意产出 - 在线创意)
本国商标申请量	1	创新产出(创意产出 - 无形资产)	外国直接投资净流入量	86	创新投入(商业成熟度 - 知识吸收)
本国工业品外观设计申请量	1	创新产出(创意产出 - 无形资产)	监管质量	77	创新投入(制度 - 监管质量)
创意产品出口/贸易总额	1	创新产出(创意产出 - 创新产品和服务)	国外资助 GRED	77	创新投入(商业成熟度 - 知识连接)
集群发展状况和深度	2	创新投入(商业成熟度 - 创新连接)	印刷和其他媒体/制造业	72	创新产出(创意产出 - 创新产品和服务)
国内产业多样化	2	创新投入(市场成熟度 - 贸易、多样化和市场规模)	通用顶级域名(TLD)	72	创新产出(创意产出 - 在线创意)
企业资助 GRED/GDP	3	创新投入(商业成熟度 - 知识型员工)	ICT 服务进口	68	创新产出(知识和技术产出 - 知识传播)
全球前三企业研发投入者平均支出	3	创新投入(人力资本和研究 - 研发)	应用关税税率	67	创新投入(市场成熟度 - 贸易、多样化和市场规模)
QS 大学排名前三平均分	3	创新投入(人力资本和研究 - 研发)	合资企业/战略联盟交易	67	创新投入(商业成熟度 - 知识连接)
资本形成总额/GDP	3	创新投入(设施 - 基础设施)	法治	63	创新投入(制度 - 监管环境)

数据来源:GII2022。

3 中国创新能力与其他国家的比较分析

3.1 中国与其他国家在创新投入中的差距比较及原因分析

为进一步分析中国创新能力与其他国家的差距,结合GII2022全球创新能力发展趋势,选取美国、英国和德国、日本,并基于人口规模相似性等特点,选取印度进行比较分析,以深入了解中国创新能力的优劣势与原因,具体如下所示。

从创新投入的纵向比较来看,中美英日德在制度、人力资本和研发和市场成熟度差距较大,有较大提升空间。一方面,中国越来越重视制度环境引导作用,出台一系列创新优惠和各类人才引进政策,鼓励政产学研合作,培育良好的创新生态,但中国创新能力深度和广度及对关键核

心技术的攻克程度与主要发达国家仍有差距。另一方面从指标设计本身来看,在市场成熟度细分指标中,中国在数量体量类的指标处于领先地位,对于合作深度和广度、长期和短期涉及较少,同时对高科技进口这一指标,更多表征中国对国外技术依赖程度高及关键核心技术匮乏,是否能解释清楚市场成熟度有待商榷。而对于制度支柱与国外差距不断缩小的可能原因在于西方评价机构对中国了解持续深入、中国国际地位的提升等。同时,从人力资本和研发细分指标来看,中国在教育支出、研究人员和高等教育入学率等指标处于中后水平,而在政府资助学生、学校预期寿命等方面数据不完善或不匹配等。一方面中国需加强在不详指标等统计与建设,完善教育体系进而针对性采取措施,提高人力资本和研发投入质量。另一方面提高教育在GDP的占比、提供良好的教育环境及适宜高等教育引入流程和生态,对提升全民素质,培育创新意识和研发能力有重要作用。

表5 2022年中美英日德印各大支柱得分和排名

Table 5 Scores and rankings of major pillars of China, US, UK, Japan, Germany and India in 2022

国家	创新投入(得分/排名)					创新产出(得分/排名)	
	制度	人力资本和研究	基础设施	市场成熟度	商业成熟度	知识和技术产出	创意产出
中国	64.8/42	53.1/20	57.5/25	56.0/12	55.9/12	56.8/6	49.3/11
美国	80.9/13	59.9/9	58.7/19	80.8/1	64.5/3	60.8/3	48.4/12
英国	74.5/24	61.5/6	62.9/8	67.6/5	51.7/22	55.7/8	55.9/3
日本	75.8/21	52.7/21	61.3/12	59.0/9	58.1/8	52.6/11	38.9/19
德国	76.5/20	64.1/2	57.7/23	53.7/14	52.7/19	54.8/9	52.3/7
印度	60.1/54	38.3/43	40.7/78	50.3/19	30.9/54	33.8/34	24.3/52

中美英日德在基础设施和商业成熟度差距较小,相较而言中国在基础设施方面整体落后于其他四个国家,在优化基础设施整体布局,各类基础设施互联互通程度上有所欠缺。同时,在数字化转型时期,中国把握数字化趋势,利用各类新技术和新平台突破商业掣肘,缩小与发达国家在商业成熟度方面的差距。而进一步从基础设施细分指标来看,排名差距体现在生态可持续性指标薄弱,原因在于:①生态环境保护的法制不完善。中国环境管理体系尚未理顺,协调性较弱,同时公众对环境保护的参与度不高。但随着中国对环境保护的重视,将生态文明建设纳入中国特色社会主义事业总体格局之中,出台诸如《环境空气质量标准》等、修订《中华人民共和国环境保护法》等,助力生态可持续。②以往的粗放式经济增长方式,产业结构不合理等经济原因。梳理中国经济发展史发现最开始经济快速增长主要以粗放式实现经济飞跃,产业结构以高污染、高能耗的重工业为主,环境问题严重。但随着对生态环境资源价值认识和全民生态意识提升,经济建设和生态文明建设齐头并进,产业结构向轻工业和服务业转型升级,推动生态保护。从商业成熟度细分指标来看,中国在国内市场份额等处于靠前位置,但从整个金融投资体系的完备程度来看,与美国等金融基础设施和科技差距较大。

此外,中印作为典型发展中国家,在制度和商业成熟度差距较小,但在其他创新投入支柱差距较大。印度充分利用人口红利和科技优势,在市场成熟度方面迈进第一梯队,蕴含巨大的创新潜力。而对中国来说,随着老龄化问题加重,人口红利趋于消失,如何破解“利后见弊”困局,将人口红利转化为人才红利优势,实现人口与红利的良性循环发展至关重要。

3.2 中国与其他国家在创新产出中的差距比较及原因分析

从创新产出纵向比较来看,中美英日德在知识和技术产出差异不大,但从现实来看,多数企业申请专利的动机为策略性,非市场化,高质量发明专利有待加强。而进一步从细分指标来看,ICT服务出口排名仍处于中后水平,但随着数字化转型,产业链和供应链高度全球化,ICT服务作为中国支持发展的优先领域,有序推动其服务出口是中国紧握数字化转型发展的关键之一。同时,中国在5G、区块链、人工智能等新兴领域专利申请量全球第一,涌现出一大批有国际竞争力的ICT企业,这对于推动中国整体知识和技术产出至关重要。

此外,中印在知识和技术产出、创意产出两大支柱虽差距明显,但印度知识和技术产出已迈进第一梯队,这对

中国来说无疑需要更完善的技术和知识支撑体系,持续培育创新创业优良氛围,促进企业创新成果市场化效率。

为更直观画出中美英日德印创新能力在各大支柱发展趋势,绘制雷达图,如图2所示。由图可知,六个国家在创新投入中商业成熟度和市场成熟度方面的表现差异较大,在创新产出中知识和技术产出方面的表现有所差异,但在创意产出方面表现相近。整体而言,各国创新产出得分与创新投入得分相比偏低,创新转化有待进一步提升。

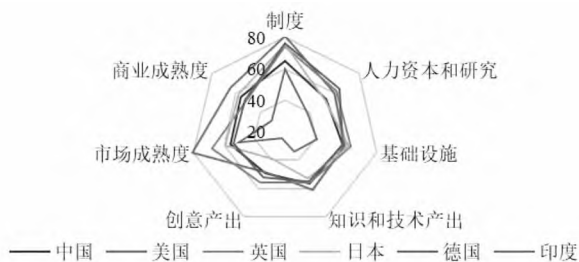


图2 2022年中美英日德印各大支柱得分

Figure 2 Diagram for the scores of major pillars of China, US, UK, Japan, Germany and India in 2022

4 主要研究结论

从全球创新能力总体趋势和中国创新能力综合、具体和比较分析,得出三点结论。

第一,从全球创新能力整体趋势看,欧洲国家/地区综合创新能力强,处于领跑地位;北美地区以美国和加拿大为代表创新能力较强,处于并跑之中;而东南亚地区国家/地区创新能力发展各有侧重,不断缩小与其他地区的创新差距,处于跟跑阶段。对于处于东南亚地区的中国而言,其创新能力提升需要强化科技创新顶层设计和战略规划。一方面围绕科技自立自强等战略目标,优化科技资源配置和共享,布局战略关键领域,并建设国家实验室、综合性国家科创中心、重大创新基础设施,促进原始创新和关键技术突破。另一方面实施非对称创新战略建设,瞄准未来科技战略和产业发展制高点,以新型举国体制为抓手,以人工智能、大数据等数字技术为依托协同攻关,着力破解传统科技创新路径依赖,加快国家创新能力转型升级。

第二,从中国创新能力发展趋势看,总体而言处于持续上升趋势,但创新投入中制度支柱尚有欠缺,人力资本和研发激励尚需加强,基础设施投入尚需完备,创新产出中创意产出尚有不足。进一步从细分指标看,凭借人口规模优势、后发国家优势和举国体制优势,中国创新能力在规模和体量类细分指标表现突出,而由于与西方的意识形态差异、教育环境和体系的差异、以及创意产出主要细分指标选取不当等原因,在制度、生态建设、教育和创意类细分指标中表现较差。通过对中国创新能力整体态势、各大

支柱和细分指标等剖析与解读,揭示中国在全球创新能力发展中的地位、制约因素以及成因,弥补现有研究聚焦于创新能力指标体系介绍^[6,20]、侧重点不同等方面的不足,并从人口规模、举国体制与后发国家优势等方面发掘中国创新能力在宏观制度等和微观情境的独特之处,丰富“中国式创新”的相关研究。同时,于中国而言,要保持创新能力持续稳步发展,需要落实国家创新能力提升重点举措。一方面优化政策、资金、人才等配置与投入,打造国家级科技创新平台载体,加速创新要素资源集聚,综合赋能国家创新水平。另一方面提高科研院所、高校等科研自主权,完善知识产权保护制度,建立健全高质量创新评价体系,畅通科技成果评价、转移和转化机制,激发科研机构 and 科技人才自主创新积极性。同时,强化企业创新主体作用,打击非正常专利申请,并培育以龙头企业牵头的创新联合体和跨区域的科创走廊,完善金融工具和金融市场对企业创新的支持机制,形成区域创新共同体,持续催化原始性和高质量创新。

第三,从中国创新能力与其他国家的差距比较看,中国创新能力在创新投入的制度、人力资本和研发、市场成熟度等支柱与美英日德差距较大,而与印度在制度和市场成熟度差距较小,但在商业成熟度、基础设施和人力资本和研发等有所差距。中国创新能力在创新产出的知识和技术产出、创意产出等支柱与美英日德差距不明显,而与印度在知识和技术产出、创意产出优势明显。通过细致刻画中国创新能力与其他国家相比的优势、差距与成因,丰富现有关于中国创新能力与其他国家差距问题的研究。同时,于中国而言,创新能力提升并非一蹴而就,需要营造良好的国家创新能力生态。一方面建立健全创新生态系统相关制度法规,促进政策链、产业链、创新链、资金链等多链深度融合,形成系统高效的立体式创新生态体系。另一方面,加速建设统一市场机制,破除企业间创新资源匹配与流动壁垒,提高创新生态系统活力与韧性。同时,加强开放创新生态网络构建,发挥数字技术在国际交流合作中的关键作用,围绕前沿领域和关键技术开展国际合作研发,提升创新生态系统效率,加快实现高水平科技自立自强。

此外,中国需理性看待全球创新指数,不应过于重视排名先后,应更加关注指数背后反映的本质问题、中国创新能力发展趋势以及与其他经济体的差距问题。同时,综合整个创新指数报告来看,部分指标选取有待商榷,中国需理性剖析指数与反映的实质之间的匹配程度,以免造成误判。同时,对于制度所蕴含不同特色,需了解其中的不足与成因,并结合中国国情,做出适宜的考量。而由于指标体系的调整、数据缺失、标准化处理等均对当年指数值与具体指标值产生影响,因此不应过于看重排名先后,而是多与自身目标等做比较,深究其原因,找出差距。

本研究也存在一定的局限。本研究虽适当结合其他创新报告数据剖析中国创新能力发展趋势、困境、差距与成因,但是主要还是基于 GII 构建整体研究框架,未来可

建立系统性中国创新能力框架,结合不同的创新报告指标刻画中国创新能力。

参考文献:

- [1] 杨苏,陈晓英,田震. 新时代中国实施创新驱动发展战略的实践历程与重大成就[J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(8): 3-21.
YANG Qian, CHEN Xiaoying, TIAN Zhen. The practical course and major achievements of China's implementation of innovation driven development strategy in the new era[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2022, 39(8): 3-21.
- [2] 漆苏,刘立春. 基于全球创新指数的中国创新能力现状及影响因素分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(18): 1-10.
QI Su, LIU Lichun. The status quo of China's innovation capability and its influencing factors an analysis based on the Global Innovation Index[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2018, 35(18): 1-10.
- [3] SOHN S Y, KIM D H, JEON S Y. Re-evaluation of Global Innovation Index based on a structural equation model[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2016, 28(4): 492-505.
- [4] ROY S. Impact of competitiveness drivers on Global Competitiveness Index[J]. Pacific Business Review International, 2018, 11(2): 17-29.
- [5] KUZNETSOVA N. External economic effect of the innovation factor of creative industries[J]. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 2022, 44(2): 167-175.
- [6] JANKOWSKA B, MATYSEK - JęDRYCH A, MROCZEK - DaBROWSKA K. Efficiency of national innovation systems - Poland and Bulgaria in the context of the Global Innovation Index[J]. Comparative Economic Research, 2017, 20(3): 77-94.
- [7] WANG X, WANG Z, JIANGZ. Configurational differences of national innovation capability: A fuzzy set qualitative comparative analysis approach[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2021, 33(6): 599-611.
- [8] PENÇEI, KALKAN A, ÇEŞMELI M Ş. Estimation of the country ranking scores on the Global Innovation Index 2016 using the artificial neural network method[J]. International Journal of Innovation and Technology Management, 2019, 16(4): 1940007.
- [9] YU T H K, HUANG K H, HUANG D H. Causal complexity analysis of the Global Innovation Index[J]. Journal of Business Research, 2021, 137: 39-45.
- [10] XU H, ZHOU Y, CHEN H, et al. The impact of international technical cooperation in new energy industry on carbon emissions: Evidence from the top 30 countries in the Global Innovation Index[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2022: 1-15.
- [11] 崔维军,郑伟. 中国与主要创新经济体创新能力的国际比较:基于欧盟创新指数的分析[J]. 中国软科学, 2012(2): 42-51.
CUI Weijun, ZHENG Wei. International comparison on innovation capacity between China and other major innovation economies: An analysis based on European Innovation Scoreboard[J]. China Soft Science, 2012(2): 42-51.
- [12] 王智慧,刘莉. 国家创新能力评价指标比较分析[J]. 科研管理, 2015, 36(S1): 162-168.
WANG Zhihui, LIU Li. A comparative analysis of the national innovative evaluation indexes[J]. Science Research Management, 2015, 36(S1): 162-168.
- [13] 程都,邱灵. 基于评价指标视角的创新创业发展趋势研究[J]. 宏观经济管理, 2019(5): 30-37+44.
CHENG Du, QIU Ling. A perspective from the evaluation indicators: On the development trend of innovation and entrepreneurship[J]. Macroeconomic Management, 2019(5): 30-37+44.
- [14] 薛晓宇. 国家创新测度框架演化与启示:以GII报告为例[J/OL]. 科学学研究: 2022. 1-18[2022-11-18]. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.20220830.002.
XUE Xiaoyu. Evolution and implications of national innovation measurement framework: The Global Innovation Index[J/OL]. Studies in Science of Science: 2022. 1-18[2022-11-18]. DOI:10.16192/j.cnki.1003-2053.20220830.002.
- [15] 苏敬勤,高昕. 情境视角下“中国式创新”的进路研究[J]. 管理学报, 2019, 16(1): 9-16.
SU Jingqin, GAO Xin. Research on the approach of “Chinese-Style Innovation” from the perspective of context[J]. Chinese Journal of Management, 2019, 16(1): 9-16.
- [16] 孙玉涛,刘凤朝,李滨. 基于专利的中欧国家创新能力与发展模式比较[J]. 科学学研究, 2009, 27(3): 439-444.
SUN Yutao, LIU Fengchao, LI Bin. A comparison of national innovation capacity and develop mode between China and Europe based on patent[J]. Studies in Science of Science, 2009, 27(3): 439-444.
- [17] 刘凤朝,冯婷婷. 国家创新能力形成的系统动力学模型:以发明专利为能力表征要素[J]. 管理评论, 2011, 23(5): 30-38.
LIU Fengchao, FENG Tingting. A system dynamics model of the formation of national innovative capacity: Regarding invention patent as token element of capacity[J]. Business Review, 2011, 23(5): 30-38.
- [18] 胡志坚,玄兆辉,陈钰. 从关键指标看我国世界科技强国建设:基于《国家创新指数报告》的分析[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(5): 471-478.
HU Zhijiang, XUAN Zhaohui, CHEN Yu. Analysis of key indicators for construction of China's world science and technology power: Based on the National Innovation Index[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2018, 33(5): 471-478.
- [19] 穆荣平,张婧婧,陈凯华. 国家创新发展绩效格局分析方法与实证研究[J]. 科研管理, 2020, 41(1): 12-21.
MU Rongping, ZHANG Jingjing, CHEN Kaihua. Methodolog-

- ical and empirical research on structure analysis of national innovation development performance [J]. *Science Research Management*, 2020, 41(1): 12 - 21.
- [20] 桂黄宝. 基于 GII 的全球主要经济体创新能力国际比较及启示[J]. *科学学与科学技术管理*, 2014, 35(2): 143 - 153.
GUI Huangbao. International comparison and enlightenment on innovation capacity of the major economies based on Global Innovation Index[J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2014, 35(2): 143 - 153.
- [21] 蔡莉, 张玉利, 陈劲等. 中国式现代化的动力机制: 创新与企业家精神: 学习贯彻二十大精神笔谈[J]. *外国经济与管理*, 2023, 45(1): 3 - 22.
CAI Li, ZHANG Yuli, CHEN Jin, et al. The dynamic mechanism of Chinese path to modernization: Innovation and entrepreneurship; Essays on studying and implementing the spirit of the 20th CPC national congress [J]. *Foreign Economic & Management*, 2023, 45(1): 3 - 22.
- [22] 雷丽芳, 潜伟, 吕科伟. 科技举国体制的内涵与模式[J]. *科学学研究*, 2020, 38(11): 1921 - 1927, 2096.
LEI Lifang, QIAN Wei, LYU Kewei. The connotation and mode of “whole - nation system for science and technology” [J]. *Studies in Science of Science*, 2020, 38(11): 1921 - 1927, 2096.
- [23] 诸竹君, 黄先海, 王毅. 外资进入与中国式创新双低困境破解[J]. *经济研究*, 2020, 55(5): 99 - 115.
ZHU Zhujun, HUANG Xianhai, WANG Yi. FDI entry and the solution to the double low dilemma of Chinese innovation [J]. *Economic Research Journal*, 2020, 55(5): 99 - 115.

Development trends, current dilemmas, comparative gaps and countermeasures for China's innovation capacity

Du Mei, Ren Shengce, Cao Yougen

(Shanghai International College of Intellectual Property, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: The Global Innovation Index (GII) report, as an evaluation index with a wide range of innovation areas, not only provides an overview of global innovation capacity trends, but also fully reflects the strengths and weaknesses of China's innovation capacities. By combing the GII 2011 - 2022 innovation capacity data, this paper analyzed the trends of global innovation capacity and China's innovation capacities in the current situation, realistic difficult position, and comparative gaps. The results showed that: (1) the development of global innovation capacity is characterized by leading by the European regions, running in parallel with the North American regions, and following by the Southeast Asian regions. (2) China's comprehensive innovation capacities are on a positive trend, but there are some problems in the main pillars of innovation inputs and outputs, such as the institutions are still lacking, human capital and research, the infrastructure need to be strengthened, and the creative outputs are still insufficient. Furthermore, in terms of sub - criteria, China's innovation capacities have a significant advantage in the indicators of scale and quantity due to its population size, latecomer advantage and national system, but there is still room for improvement in the ecology, education, market and business operation models, and creativity. (3) There are gaps between China's innovation capacities and those of others in institutions, human capital and research, and market sophistication, but not in knowledge and technology outputs and creativity outputs. The conclusion has enriched the related research on China's innovation capacity evaluation and comparative gaps, and will provide countermeasures for government to improve China's innovation capacity.

Keywords: global innovation index report; innovation capacity; overall trend; current dilemma; comparative gap