

基于数据驱动的全球创新人才竞争力动态关联研究

柴千峰

(北京联合大学应用文理学院, 北京 100191)

摘要: 在全球知识经济竞争加剧背景下, 科学评估国家人才竞争力与创新能力对政策制定和资源配置至关重要。本研究通过对全球主要经济体多年度、多维度创新与人才指标数据集成、清洗与分析, 揭示核心指标动态关联, 评估中国在全球的位置与趋势, 为我国战略优化提供数据参考。采用数据管理理论与方法, 处理涵盖约 60 个经济体 2019—2024 年数据的结构化面板数据集。经数据清洗、字段对齐与标准化集成, 构建分析数据集。运用多种分析方法, 探究总排名与分项指标关联, 并剖析我国案例。研究发现: (1) 全球创新与人才格局呈“俱乐部”特征, 瑞士、美国、新加坡等为第一梯队, 具“创新-人才-制度”协同优势。(2) 风险投资活跃度与营商环境效率和总排名正相关, 是创新关键因素。(3) ICT 服务出口与全球企业研发投入是区分创新梯队的技术核心指标。(4) 中国总排名第 17 位、GII 排名第 11 位, “全球 R&D 投入”居前列, 有“强投入”特征, 但“全球人才竞争力指数”第 40 位等国际化人才指标有短板, 呈“强投入-弱引力”非均衡生态。本研究验证了数据管理流程在国际比较研究中的价值, 为我国补齐人才国际化短板、优化创新生态提供实证依据与政策启示。

关键词: 数据管理; 全球创新指数; 人才竞争力; 科技人才;

中图分类号: G350 **文献标识码:** A

一、引言

在全球化的时代背景下, 科技人才已经成为全球竞争的关键领域, 创新与技术升级成为推动其发展的核心动力。怎样评估一个国家在全球创新与人才网络中的地位, 识别其优势与劣势, 是制定战略的关键所在。国际权威报告, 如 WIPO 的“全球创新指数 (GII)”和 INSEAD 的“全球人才竞争力指数 (GTCI)”, 为我们提供了数据基础。然而, 这些数据分散且异构, 缺乏集成与关联挖掘。传统研究未能充分挖掘面板数据的潜力。数据管理方法体系能够驾驭复杂的数据, 提炼知识, 将数据转化为“信息资产”以支持决策。本研究收集了 2019 至 2024 年全球主要经济体的综合数据集, 开展数据处理与分析, 整合了 GII、GTCI 等多源数据。本文的研究目标如下: 构建标准化面板数据库, 揭示总排名与细分指标之间的动态关联; 聚焦我国, 明确其在全球创新-人才坐标系中的位置、发展路径及面临的挑战; 同时, 揭示数据管理方法论在宏观政策与竞争力研究领域的应用价值。

二、文献综述

(一) 国外研究现状

国外关于人才竞争力的研究, 长期聚焦于国家或区域层面的竞争力评估与系统性排名。具有代表性的成果包括 2025 年全球人才竞争力指数 (GTCI) 由欧洲工商管理学院 (INSEAD) 与波图兰斯研究所 (Portulans Institute) 联合发布, 主题为“颠覆时代的韧性”。该报告评估了 135 个经济体在人才吸引、培养和保留等方面的表现, 基于 77 项指标进行分析, 涵盖了国内环境、职业与技术技能、通用适应技能等六大维度。今年的 GTCI 主题为“颠覆时代的韧性”——自 2013 年以来的第 11 届——探讨各国和经济如何构建能够抵御变革的人才体

系。对 135 个经济体的排名基于 77 项指标，包括软技能和人工智能人才集中度，涵盖六个维度：赋能、吸引、成长、留住、职业与技术技能以及通才适应技能。新加坡在最新全球人才竞争力指数 (GTCI) 中超越瑞士，位列榜首。其在正规教育、监管环境以及“通才适应技能”方面表现突出，该指标涵盖软技能、数字素养与创新思维，已成为衡量人才竞争力的关键因素。此外，新加坡留才能力也显著提升。指数前十名中，丹麦升至第三，芬兰、瑞典、荷兰、挪威、卢森堡、美国和澳大利亚紧随其后。欧洲继续领先，占据前 25 名中的 18 席，包括德国、法国和英国等主要经济体。在亚太地区，澳大利亚和新西兰在人才留存方面优于新加坡，但综合适应技能稍逊。中国今年排名从第 40 位降至第 53 位，主要受商业与劳动力市场环境影响，但其表现仍受数据可获性限制，更全面的统计或将更准确反映其潜力^[1]。另一权威报告《2025 年世界竞争力年报》由瑞士洛桑国际管理发展学院于 2025 年 6 月 17 日发布。报告显示中国香港竞争力排名跃升两位至全球第三位，这是自 2019 年后首次重返三甲。香港总得分为 99.2 分（满分 100 分），较往年提升 7.7 分，增幅位居全球前十经济体首位。在九大竞争力指标中，“商业法规”蝉联世界第一，“政府效率”“营商效率”“教育”等指标均位列全球第二^[2]。

世界经济论坛自 1979 年起持续发布《全球竞争力报告》，是国际竞争力评价领域的重要参考。2020 年，该论坛发布了特别版报告，在疫情影响下暂停了传统的排名发布，转而聚焦于经济复苏与结构转型，提出政策环境优化、人力资本积累、市场机制完善以及创新生态培育四大转型路径^[3]。此外，澳大利亚拉筹伯大学从投入、产出与效率三个维度构建评价模型，通过生产力视角评估各国科技人才竞争力，进一步丰富了该领域的分析方法^[4]。

科技创新中心是科技创新作为城市核心功能地域空间的集中体现，一个国家科技创新中心的数量和等级是该国科技实力在空间上的直接反映^[18]。国家创新系统理论自 Freeman 和 Lundvall 等人提出以来，强调创新并非线性过程，而是企业、高校、研究机构、政府等多元主体在特定制度与文化框架内复杂互动的结果。基于这一理论，一系列国际竞争力评价体系应运而生，旨在将国家创新能力进行量化与比较。除本研究关注的 GII 和 GTCI 外，IMD 的《世界竞争力年鉴》侧重于经济表现、政府效率、商业效率与基础设施；世界经济论坛的《全球竞争力报告》则关注驱动生产力与长期繁荣的各项制度、政策与要素^[20]。这些体系共同构成了观察国家竞争力的多棱镜。已有研究普遍证实，创新能力与高水平人才储备、活跃的金融市场（尤其是风险投资）、高效的制度环境、完善的基础设施之间存在显著的正向关联。

（二）国内研究现状

国内学界对全球创新指数 (GII) 和全球人才竞争力指数 (GTCI) 的关注与研究，紧随中国在全球排名中位次的跃升而不断深化，已从早期的引入介绍，发展到如今多视角、多维度的批判性应用与本土化反思。相关研究主要围绕以下几个层面展开：

1. 关于指标体系框架方面

早期研究集中于对 GII、GTCI 等国际指标体系的框架、方法论及排名结果的引介与解读。

随着理解的深入，学者们开始批判性审视这些“国际标准”对中国国情的适用性。例如，贾茹等学者以系统论为指导思想审视 GII 的指标、数据与分析方法，研究发现 GII 具有重结果而轻过程、重要素而轻链条、重效率而轻质量的倾向，因此，在建构中国创新能力测评体系时有必要在 GII 的基础上进行调整^[19]。在人才方面，谭天骄等人认为人才竞争力的优势和劣势可以通过对基础指标的深入分析发现。根据比较优势理论，应选择排名靠前或进步较快的指标作为我国的相对优势指标^[21]。

2. 关于人才竞争力方面

众多实证研究借助 GII 和 GTCI 的面板数据，对中国国家及区域层面的表现开展动态评估。这类研究并非仅描述排名的变动情况，更着重于探究其驱动因素。例如，管河山等人引入“基础性”扩充四维韧性框架，构建了涵盖数字创新主体、数字创新要素、数字基础设施、数字创新环境与数字创新产出的五维韧性评价体系，采用熵值法测算了 2010—2022 年国内 215 个城市的数字创新生态系统韧性指数，并运用面板向量自回归模型探究城市数字创新生态系统韧性的演化特征^[25]。与此同时，研究还揭示出显著的内部空间差异：长三角、珠三角、京津冀等城市群的创新表现已可与中等发达国家相媲美，但广大内陆地区在创新要素集聚方面仍存在明显差距。在人才竞争力方面，研究普遍表明中国呈现出“高端人才匮乏与技能人才错配并存”的复杂状况，人才竞争力指数排名长期落后于创新指数排名，成为制约高质量发展的关键瓶颈。

3. 国际比较视野下的对标研究与路径借鉴

对标研究是国内学者常用的研究方法。此类研究通常将我国与处于相似发展阶段的后发国家（如印度、巴西）、或是与中国产业结构存在竞争关系的先进国家（如韩国、德国、以色列）进行对比分析。例如，通过对中韩两国在 GII “产业创新”与“市场成熟度”指标上的差异，研究揭示了韩国在由大型企业主导的产业研发以及全球化品牌运营方面的优势。针对以色列在“风险投资”和“创新型企业密度”方面的出色表现，国内研究深入探究了其军民融合创新体系与创业文化所具有的借鉴意义。这些比较研究旨在为我国识别差距、精准借鉴国际经验提供决策依据。

4. 政策驱动与影响因素的实证检验

随着数据可得性提高，国内研究越来越多地采用计量经济学方法，检验各类政策对创新与人才产出的实际效果。例如，有研究评估了“国家级高新区”、“人才计划”（如“千人计划”）等政策对区域 GII 分项指标的提升作用，并探讨其空间溢出效应。也有研究关注制度环境、金融发展、信息化水平等宏观因素对区域人才竞争力的影响路径。这些研究为优化相关政策提供了实证依据，推动了从“宏观叙事”向“微观证据”的学术转变。

5. 数据科学与复杂网络方法的应用探索

近年来，部分前沿研究开始尝试超越指标排名本身，运用数据科学方法进行更深层的挖

掘。例如，利用社会网络分析（SNA）研究全球创新城市网络中的中国节点地位变迁；或利用机器学习算法，对影响国家创新绩效的非线性关系与阈值效应进行预测。这些探索为理解复杂的全球创新生态系统提供了新工具和新视角。

（三）研究述评

综上所述，国内研究已在引介、应用、批判与深化国际创新与人才竞争力指数方面取得了丰硕成果，呈现出从宏观描述到微观机理、从静态比较到动态追踪、从结果评价到政策评估的演进脉络。然而，现有研究仍存在一些局限：第一，多数研究仍依赖于公开的年度截面或短面板数据，对多源、长周期面板数据的系统性集成、清洗与深度挖掘尚显不足，限制了动态关联机制的揭示。第二，研究视角虽多，但将“创新指数”与“人才竞争力指数”进行系统性关联，并置于同一分析框架下探讨其互动关系与失衡问题的整合性研究仍较为缺乏。第三，在方法论上，如何将数据管理的规范流程与竞争力研究的实证问题更紧密结合，展示从“原始数据”到“决策知识”的完整链条，仍有待范例。本研究旨在针对这些局限，通过系统化的数据管理实践，对多源面板数据进行深度整合与分析，以弥补现有研究在数据深度挖掘与系统关联分析方面的不足。

三、研究方法

为了深入分析 2019 至 2024 年各国家的数据值，本研究综合运用以下方法：

描述性统计分析：计算各年度关键指标的均值、中位数、标准差、极值等，描绘全球格局的整体分布与集中趋势，并对国家进行初步梯队划分。

相关性分析：采用斯皮尔曼等级相关系数，分析总排名与各核心分项指标之间的关联强度与方向。选择斯皮尔曼相关系数主要考虑其对数据分布形态要求较低，且适用于处理排名数据及存在异常值的情况。

可视化趋势与对比分析：通过折线图呈现 2019-2024 年各国总排名及核心分项指标年度变化，揭示竞争力演变与波动特征；利用热力图展示各国指标得分分布，呈现优势与劣势等，这些可视化方法将复杂数值转化为图形语言，辅助把握全球创新人才竞争力动态变化与国际差异格局。

四、数据来源与处理

（一）数据来源

本研究的核心数据来源于各个国家的官网以及每年国家创新指数报告和每年的《GlobalInnovationIndex2024》等所汇总的数据集。该数据集集成了世界知识产权组织（WIPO）的“全球创新指数（GII）”、欧洲工商管理学院（INSEAD）等的“全球人才竞争力指数（GTI）”、瑞士洛桑国际管理发展学院（IMD）的“世界竞争力排名”、中国科学技术发展战略研究院的“国家创新指数”，以及世界银行（WB）“世界发展指标（WDI）”等多个权威数据库的公开指标，时间跨度覆盖 2019 年至 2024 年。

(二) 数据处理

为构建高质量、可用于严谨分析的数据集，本研究依照数据管理的标准流程，对原始数据开展了系统且精细的预处理工作。整个过程的关键在于应对原始数据的多源性、异构性和不完整性，具体操作可划分为数据集成与标准化、数据清洗、数据变换与重构三个主要阶段。

第一阶段：数据集成与字段标准化

首先，针对所搜集而形成的六个结构相似却相互独立的年度工作表，本研究以“经济体（中文名）”和“年份”作为唯一键，运用专业数据处理手段将其纵向合并，初步搭建起一个基础的面板数据框架。合并之前，为保证数据对齐的精准性，对所有年度表格的字段进行了人工核对与标准化命名。例如，将各表中代表“风险投资占GDP比重”的列统一命名为、VC_GDP、，其对应的排名列统一命名为“VC_GDP_Rank”。这一步骤解决了因年度报告格式微调而导致的字段名和列位置不一致的问题，为后续分析构建了统一的数据结构。

第二阶段：系统性数据清洗

面对合并后数据集中存在的缺失、异常与不一致问题，本研究实施了以下清洗操作：

1. 缺失值处理：依据缺失模式与指标重要性，采取分级策略。(a)对于核心被解释变量（如年度总排名），若某国家在关键年份存在缺失情况，则将该样本从后续排名分析中剔除。(b)对于重要的解释变量（如ICT服务出口），若其在某国家年份点随机缺失，但前后年份数据完整，则采用线性插值法进行合理估算，以维持时间序列的连续性。(c)对于在多数样本中普遍缺失或定义模糊的指标（如部分年份的“外（合）资企业研发人员数”），则予以保留但不纳入核心的定量关联模型，仅作为辅助参考。本数据集共涉及约60个经济体、6个年份的观测，通过上述处理，最终保留了55个数据完整度高的经济体构成核心分析样本集。

2. 异常值检测与校验：对连续型变量进行了描述性统计与箱线图可视化检查，以识别潜在异常值。对于发现的极端值（例如极高的人均汽车保有量），本研究并未简单地剔除，而是追溯其原始数据来源进行交叉核对。确认为录入错误的予以修正；确认为该国真实特征的（如资源型国家、城市国家），则予以保留，并在后续相关性分析中采用对异常值稳健的斯皮尔曼相关系数，以确保结论的可靠性。

3. 逻辑一致性清理：对经济体的名称进行了统一处理（例如，将“大韩民国”统一表述为“韩国”），同时核查了排名与分数数据之间的逻辑关联，保障了数据的内在连贯性。

第三阶段：数据变换与重构

为满足不同分析方法的需求，对数据进行了必要的变换：1. 指标正向化：原始排名数据数值越小代表表现越优，为便于与分数指标一同进行分析与可视化，对其进行了正向化转换，生成新变量`Rank_Inverted`，使其数值越大表示排名越靠前。

2. 数据标准化：为开展跨国、多指标的横向比较，采用最小-最大标准化方法，将各连续指标数值线性映射至[0,1]区间，消除了量纲影响。

3.分析子集构建：基于研究目的，从完整的清洗后面板数据中提取了两个核心子集：一是聚焦最新年份（2023-2024）的横截面分析子集，用于静态关联与国际比较；二是包含中国、美国等关键国家2019-2024年数据的时间序列子集，用于纵向趋势分析。

通过上述系统性的预处理流程，原始分散、粗糙的多源数据被转化为一个高质量、结构化的“分析就绪”数据集。这一数据集是本研究所有后续统计分析、可视化呈现与最终结论得以成立的坚实根基，充分体现了数据管理在实证研究中的核心价值。

五、分析结果

（一）全球稳固的梯队化特征与协同优势

对2024年最新数据的描述性分析显示，全球创新与人才竞争力的分布呈现出显著且稳定的“俱乐部”特性。依据总排名，可将样本国家大致划分为三个梯队。瑞士、美国、新加坡、瑞典、丹麦这五个国家稳居前五，构成第一梯队。这些国家不仅在总排名上位居前列，其GII、GTCI、IMD竞争力排名也高度契合，均处于全球前15名之内，彰显出“创新生态、人才储备、制度环境、商业效率”全方位领先的系统性竞争优势。第二梯队国家（如总排名第17的中国、第18的以色列、第10的韩国）则呈现出“特色突出但存在短板”的非均衡特征。例如，韩国GII排名高居第6，但GTCI排名仅为24；以色列在风险投资比重上名列前茅（第8），但政策稳定性排名相对靠后（第43）。第三梯队主要为新兴经济体与发展中国家，在多数指标上与前列国家存在代际差距。

表1：2024年全球创新与人才竞争力梯队划分

梯队	总排名 区间	代表国家（括号内为总 排名）	核心特征描述	
第一梯队	1-10	瑞士(1)、美国(2)、新加 坡(3)、瑞典(4)、丹麦(5)	全面领先型：GII、GTCI、IMD排名均位列全球顶尖， 创新、人才、制度与环境形成良性循环。	等
第二梯队	11-30	中国(17)、以色列(18)、 日本(22)、韩国(10)等	特色突出型：通常在某一或某几个领域（如研发投入、 高科技产业）具有全球竞争力，但存在明显短板（如人 才国际化、营商环境），发展不均衡。	
第三梯队	31-58	印度(51)、巴西(53)、南 非(57)等	追赶发展型：整体排名靠后，多数指标与领先国家差距 较大，正处于创新体系建设与人才积累的早期或中期阶 段。	

（二）关键指标的相关性分析

为了探寻哪些细分指标与国家的综合表现（总排名）关联最为密切，我们计算了2024年核心指标与总排名（已正向化处理）的斯皮尔曼相关系数。结果以条形图的形式直观呈现（图2）。

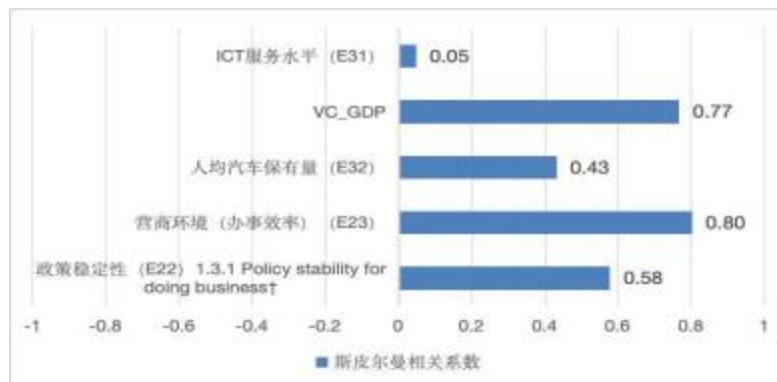


图2:2024年关键指标与总排名（正向化）的斯皮尔曼相关系数

基于斯皮尔曼相关分析结果，营商环境（办事效率）、VC_GDP 和政策稳定性与目标变量呈现较强的正相关关系，其中营商环境（办事效率）的影响最为显著（相关系数为0.80）。人均汽车保有量也表现出中等程度的正相关（0.43），而ICT服务水平则相关性较弱（0.05），对目标变量的影响有限。因此，在制定相关策略时，应优先提升营商环境与风险投资活力，并保持政策连续性，以有效促进目标发展；ICT服务水平的提升在当前阶段可暂不作为重点。

（三）我国“非均衡”竞争力

将中国置于全球坐标系中进行深度剖析，其竞争力结构呈现出鲜明的“非均衡”特征。图4通过雷达图，将中国在2024年数个关键维度上的标准化表现与第一梯队的瑞士和美国进行了对比。结果发现我国有以下优势，1.巨量研发投入：中国的“全球R&D投入”指标高居世界第2，规模优势极其明显。这反映了国家战略驱动下对科技创新的坚定决心和强大资源动员能力。2.高效市场治理：在“营商环境（办事效率）”指标上，中国排名第12，甚至超过了许多发达国家，表明在项目审批、政务服务等操作性层面取得了显著进步。其劣势为：1.人才引力困境：中国的“外籍科研人员比例”在样本国家中排名几乎垫底（2024年数值仅为0.003），与瑞士（0.197）、澳大利亚（0.272）等差距悬殊。这直接导致了其GTCI排名（第40位）与GII排名（第11位）的严重撕裂。2.资本活力不足：相对于经济总量，中国的“风险投资比重”排名第43位，表明市场化的风险资本生态在活跃度和成熟度上仍有巨大提升空间。3.服务输出偏弱：尽管中国ICT产业庞大，但“ICT服务出口占比”相对不高，反映出在全球化价值链条的高端服务输出环节仍有待加强。

综上所述，中国当前呈现出“强政府驱动、强规模投入、弱人才引力、弱市场活力”的“非均衡”创新生态。这种模式在追赶阶段能迅速提升“硬指标”，但迈向全球创新引领阶段，“人才”和“资本”两大市场化核心要素的短板将成为关键制约。

六、对于我国的政策启示

中国在近年来的全球创新与竞争力评估中成绩斐然，我国全球创新指数（GII）排名持续攀升，这反映出国家在科研投入、知识产权产出、高科技产业发展等方面取得了显著成效。与此同时，我国 IMD 世界竞争力排名也稳步提高，体现了中国在基础设施、经济效能、政府效率与企业效能等方面的综合实力不断增强。

然而，在全球人才竞争力指数方面，中国仍面临一定挑战，尤其在高端人才吸引、国际人才流动、高等教育与技能匹配等领域仍有提升余地。这与中国在产业升级和科技创新中对高端人才的迫切需求形成了一定矛盾。

未来，中国若能在持续优化创新生态、加大研发投入的同时，进一步改善人才发展环境、完善国际人才引进政策，并推动教育体系与产业需求更紧密契合，将有助于实现创新、竞争力与人才发展三者的协同提升，为国家高质量发展注入更强动力。

基于以上结论，本研究为中国加快建设世界重要人才中心和创新高地提出以下建议：

实施更为开放、精准、国际化的“人才入境”政策：改革签证、居留、税收、社会保障等制度，瞄准全球顶尖科研人员、青年学者、创业人才，设立“一站式”服务平台，大幅降低他们来华工作生活的行政壁垒和不确定性，从根本上提升对国际人才的吸引力。

深化科技金融改革，培育“耐心资本”生态：在继续发挥政府引导基金作用的同时，着力完善多层次资本市场，鼓励长期、耐心、专业的风险投资和私募股权发展，打通创新链与资本链的融合通道，为高风险、高成长性的科技企业提供市场化的资金支持。

推动创新政策从“投入驱动”向“生态营造”转型：在保持必要研发投入强度的同时，政策重心应更多地转向营造公平竞争的市场环境、保护知识产权、鼓励跨界融合、弘扬企业家精神和宽容失败的创新文化，构建一个能够自我演化、充满活力的创新生态系统。

七、研究结论与不足

（一）研究结论

本研究通过对一份涵盖全球主要经济体 2019–2024 年创新与人才竞争力面板数据进行系统性管理（集成、清洗、分析），得出以下核心结论：

在方法论层面，成功验证了把数据管理全流程方法应用于复杂多源国际竞争力研究的可行性和价值。系统性的预处理使杂乱的数据转变为高质量的分析资产，为从描述性统计到深度关联挖掘的一系列分析工作提供了支撑，为类似研究提供了可供借鉴的操作框架。

在实证研究层面，全球创新与人才格局呈现出稳定的梯队化态势，领先国家借助系统化的“创新-人才-制度”协同效应，构筑起持久的竞争优势。营商环境与风险投资是驱动竞争力的基础性市场与制度要素；企业研发投入是直接的技术驱动力；而外籍科研人员比例是区分顶尖创新中心的标志性人才国际化指标。我国案例呈现出一种“非均衡”的竞争力结构：凭借强大的国家动员能力，在研发投入和基础设施效率方面成果斐然，但在吸引全球高端人才、发展活跃的风险投资市场等依赖开放生态和市场活力的维度上存在显著短板，致使

其人才竞争力排名与创新排名严重失调。

(二) 研究不足与展望

本研究的局限性在于：其一，部分关键指标（如中高技术制造业结构）存在缺失情况，影响了分析的全面性。其二，分析主要停留在关联与比较层面，未来可引入面板回归等计量模型，更严格地检验各因素对竞争力的因果影响。后续研究可进一步融合专利合作网络、高水平科学论文合著数据等，从知识流动的视角丰富对国家创新与人才动态的认知。

参考文献

- [1] The 2025 Global Talent Competitiveness Index (GTCI)[R].<https://www.insead.edu/global-talent-competitiveness-index>
- [2] World Competitiveness Ranking 2025<https://imd.widen.net/s/rzpp6psbnc/from-government-policy-to-business-acumen>
- [3] 世界经济论坛报告呼吁各国为经济复苏和转型做好准备[EB/OL].(2020-12-17)[2022-04-28].<http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/e/202012/20201203023991.shtml>.
- [4] Geoffrey I.Crouch.Destination Competitiveness:An Analysis of Determinant Attributes[J].Journal of Travel Research,2011,50(1).
- [5] Archibugi D, Filippetti A.The Handbook of Global Science,Technology, and Innovation[M].Hoboken:Wiley,2015.
- [6] Florida R.The Rise of the Creative Class:And How It's Transforming Work,Leisure,Community and Everyday Life[M].New York:Basic Books,2002.
- [7] Furman J L,Porter M E, Stern S.The determinants of national innovative capacity[J].Research Policy, 2002,31(6):899-933.
- [8] Geoffrey I.Crouch.Destination Competitiveness:An Analysis of Determinant Attributes[J].Journal of Travel Research, 2011, 50(1): 27-45.
- [9] Han J,Kamber M,Pei J.Data Mining: Concepts and Techniques[M]. 3rd ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 2011.
- [10] IMD World Competitiveness Center. IMD World Competitiveness Yearbook 2024[R]. Lausanne: IMD, 2024.
- [11] Lanvin B, Monteiro F.The Global Talent Competitiveness Index 2023:What a Difference Ten Years Make[R].Fontainebleau:NSEAD,2023.
- [12] OECD.OECD Science,Technology and Industry Scoreboard 2023:The Digital Transformation [R].Paris:OECD Publishing,2023.
- [13] Schwab K.The Global Competitiveness Report 2019[R].Geneva:World Economic Forum,2019.
- [14] The World Bank. World Development Indicators[DB/OL]. (2024)[2025-12-15].<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.
- [15] World Intellectual Property Organization.Global Innovation Index 2024:Investing in Innovation [R].Geneva:WIPO,2024.
- [16] INSEAD.The 2025 Global Talent Competitiveness Index (GTCI)[R/OL].(2025)[2025-12-15].<https://www.insead.edu/global-talent-competitiveness-index>

- //www.insead.edu/global-talent-competitiveness-index.
- [17] IMD. World Competitiveness Ranking 2025[R/OL].(2025)[2025-12-15].<https://www.imd.org/cents/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness>.
- [18] 杜德斌,段德忠.全球科技创新中心的空间分布、发展类型及演化趋势[J].地理研究,2015, 34(9): 1 607-1620.
- [19] 贾茹.全球创新指数的中国适用性探讨——基于测量内容、数据与方法的分析[J].科技发展战略研究,2025,9(05):54-66.
- [20] 王一涵.高等教育国际竞争力对高技术制造业全球价值链升级的影响研究[D].吉林大学,2024.
- [21] 谭天骄,玄兆辉.中国人才竞争力研究——基于《全球人才竞争力指数》的分析[J].中国科技人才,2023, (3):80-84.
- [22] 王飞跃,王晓.大数据分析与决策[M].北京:科学出版社, 2016.
- [23] 薛澜, 周源.创新驱动发展与国家创新体系研究[M].北京: 科学出版社, 2018.
- [24] 中国科学技术发展战略研究院.国家创新指数报告 2023[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2023.
- [25] 管河山,包琴,王谦.区域数字创新生态系统韧性评价及演化特征研究——基于面板向量自回归模型[J].统计与管理,2025,40(09):28-40.

Research on Dynamic Correlation of Global Innovation Talent Competitiveness Based on Data-driven Approach

Qianfeng Chai

(School of Applied Arts and Sciences, Beijing United University, Beijing 100191)

Abstract: In the context of intensifying global competition in the knowledge economy, scientifically evaluating a nation's talent competitiveness and innovation capabilities is crucial for policy-making and resource allocation. This study integrates, cleanses, and analyzes multi-year, multi-dimensional innovation and talent indicator data from major global economies to reveal dynamic correlations among core indicators, assess China's position and trends globally, and provide data references for optimizing China's strategies. Using data management theories and methods, we process structured panel data covering approximately 60 economies from 2019 to 2024. After data cleaning, field alignment, and standardized integration, we construct the analytical data-set. Multiple analytical methods are employed to explore the relationship between overall rankings and sub-indicators, with a focus on China's case. The study finds: (1) The global innovation and talent landscape exhibits a "club" characteristic, with Switzerland, the United States, and Singapore forming the first tier, demonstrating synergistic advantages in "innovation-talent-institution." (2) Venture capital activity is positively correlated with business environment efficiency and overall ranking, serving as a key factor in innovation. (3) ICT service exports and global corporate R&D investment are core technical indicators distinguishing innovation tiers. (4) China ranks 17th overall and 11th in the GII, with "global R&D investment" ranking high and exhibiting "strong investment" characteristics. However, international talent indicators such as the "global talent competitiveness index" (40th place) show weaknesses, reflecting a "strong investment-weak attraction" non-equilibrium ecosystem. This study demonstrates the value of data management process in international comparative research, providing empirical evidence and policy insights for China to address the gap in talent internationalization and optimize its innovation ecosystem.

Keywords: Data management; Global Innovation Index; Talent Competitiveness; Science and Technology
Talent;

作者简介（可选）：柴千峰，北京联合大学应用文理学院，图书情报专业