



上海金融与发展实验室
SHANGHAI INSTITUTE FOR FINANCE & DEVELOPMENT

半月度
报告

金融与发展

海外观点

2023年 / 总第269期

目 录

世界热点

欧洲和美国绿色议程的下一步：钢铁和关键矿物 4

导读：美国和欧洲在促进绿色生产和使用关键矿产方面具有广泛的共同利益。当下，双方这一问题上的谈判进展缓慢，但二者应该积极化解在这一领域的对抗，减少对中国的依赖，这符合双方共同的利益。

欧盟比美国表现出了更好的经济增长 6

导读：欧盟经常被认为在经济增长上明显落后于美国,但如果用正确的指标来比较,这种看法是错误的。以购买力平价调整后的 GDP 来看,欧盟总产出只略微落后于美国,但在人均 GDP 方面,欧盟过去 20 年缩小了与美国的差距。考虑到欧洲人较少的工作时间,以每小时劳动产出计算,欧盟与美国的趋同更加显著。西北欧国家的劳动生产率已达到或超过美国水平。总体来说,欧盟经济表现强劲,与美国经济增长持平。关键问题是,尽管欧盟存在诸多弱点,但为何还能取得如此出色的增长表现?

追踪人工智能繁荣背后的技能：来自 14 个经合组织国家的证据 . 10

导读：随着人工智能迅速重塑经济和社会，企业正在寻求拥有人工智能相关技能的专业人士。本专栏使用在线招聘信息的数据来探索 14 个经合组织国家对这些专业人员的需求变化。尽管过去几年与人工智能相关的职位增长迅速，但在线职位空缺只占所有招聘信息的不到 1%。虽然与机器学习相关的技能需求最大，但许多社会情感和基础技能也发挥着重要作用。随着人工智能系统的发展，技术和软技能将继续发挥关键作用。

经济理论

人工智能与金融稳定 14

导读：随着私营部门人工智能的快速发展,金融监管机构也在人工智能的使用上不断推陈出新,以保持监管的有效性。人工智能为金融监管带来了好处,也带来风险。它依赖大量数据进行学习,需要不变的目标指引,难以理解战略互动和未知领域。本文提出了 6 个评估监管中使用人工智能的标准,分析了人工智能在不同监管任务中面临的挑战,指出分布式决策、私营部门人工智能扩张、责任归属等问题。总体而言,人工智能为金融监管带来了效率提升,但也威胁金融稳定性。监管部门必须应对私营部门人工智能的快速发展。

人口老龄化的经济增长前景 20

导读：越来越多的研究聚焦于人口老龄化的经济后果。本文认为，传统的工作年龄衡量标准，即对每一代人的老年进行相同的分类，忽视了健康老龄化在死亡率、残疾、力量和认知方面功能能力的进步。根据未来预期寿命对人口年龄结构的衡量采取“前瞻性”方法表明，人口老龄化的经济后果不像根据组群结构所作的估计那么可怕。

全球资本配置 24

导读：我们对有关全球资本配置的文献进行了综述。我们首先回顾了跨境投资的兴起，向证券投资的转变，以及关注多边和双边头寸总体模式的文献。之后，我们转向最近使用微观数据来记录全球资本配置模式的文献。我们将重点关注资产计价货币在国际投资组合中的重要性，以及避税天堂和离岸金融中心在全球资本中介中发挥的作用。最后，对该领域未来的研究方向进行了展望。

改善主权债务重组的政策 47

摘要：最近 Covid-19 大流行期间的主权违约重组重新点燃了人们对改善这些重组事件的研究和政策建议的兴趣。这些政策有效性的证据主要来自对过去事件的实证分析，但这种类型的分析很难明确评估实施这些政策所带来的经济改善。本文开发并校准了一个模型，能够分析拟议政策的效果。

去风险和去碳化：减少对中国依赖的绿色科技伙伴关系 51

导读：中国的出口对于世界各国实现绿色技术应用和减碳目标都是十分重要的。但考虑到气候灾难、经济变化和政策影响，包括欧盟在内的许多国家和组织希望能够减少由于集中度过高可能导致的风险。文章指出，为了减少对中国出口的依赖，应当以激励相容为原则，建立包括多个国家在内的绿色科技伙伴关系。

欧洲和美国绿色议程的下一步：钢铁和关键矿物

Cecilia Malmström /文 申劭婧 / 编译

导读：美国 and 欧洲在促进绿色生产和使用关键矿产方面具有广泛的共同利益。当下，双方在这一问题上的谈判进展缓慢，但二者应该积极化解在这一领域的对抗，减少对中国的依赖，这符合双方共同的利益。编译如下：

10月，美国总统拜登在华盛顿峰会上会见了欧盟领导人，以示动荡时期双方的团结。之后，他们一致谴责哈马斯，支持以色列，并誓言将自始至终支持乌克兰。但这次会议没有达成任何缓解跨大西洋贸易紧张局势的协议。

我们迫切需要取得进展，以化解美欧在钢铁和铝的“绿色”生产以及关键矿产方面的对抗，减少对中国的依赖符合双方的利益。这事实上是有可能达到的。

欧盟委员会主席冯德莱恩和欧洲理事会主席米歇尔也在白宫与拜登会面，这反映了拜登上任以来双方关系的回暖。这些天来，大西洋两岸经常就协调对乌克兰的支持和对俄罗斯的制裁进行对话，这表明美国和欧盟在信奉着同一种立场。

那么欧洲和美国如何建立伙伴关系？

如何让钢铁更绿色，同时可以惩罚中国

过去两年，欧盟和美国的谈判代表一直在讨论美国提出的对可持续钢铁和铝使用的全球安排（Global Arrangement on Sustainable Steel and Aluminium, GASSA），作为缓和大西洋两岸紧张局势的一种手段，同时也阻止世界其他地区的碳排放钢铁生产。

根据美国的提议，华盛顿将取消前总统特朗普以国家安全为由，根据1962年《贸易扩展法》第232条对欧盟和其他盟友征收的钢铝关税。反过来，欧盟将取消其以特朗普关税不符合世界贸易组织规则为由实施的反制措施。而拜登在竞选时就承诺取消关税。

拜登上任后，欧盟和美国同意暂时中止各自的关税，并寻求共同解决方案。在此背景下，美国分别给了欧盟27个成员国各54个产品类别，总计1400多个配额。钢铁生产在美国许多摇摆州很重要，对几个欧洲国家也很关键。一般来说，这是一个特别不环保的碳密集产业。

美国建议欧盟就更可持续的钢铁建立长期伙伴关系，同时解决其他贸易伙伴国的非市场做法。与此同时，要对从碳密集型生产国家（即中国）进口的钢铁和铝征收关税。欧洲联盟一直不愿同意这一提议。欧洲的关注点是，他们为什么要做出让步以逃避其从一开始就认为不合理的关税？此外，众所周知，美国正在努力寻找欧盟碳费立法的替代方案，即所谓的碳边界调整机制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM），该机制旨在对进入欧盟市场的钢铁、铝、化肥和水泥等进口产品设定碳价格。

关于这一问题的谈判陷入了僵局，而且即使在今年秋季继续谈判，这种情况也可能持续下去。但如果不能达成协议，在最坏的情况下，将导致两国恢复对钢铁和铝的关税，以及欧洲对威士忌、橙汁、哈雷摩托车等价值约36亿美元的商品的报复性关税。

欧洲的碳机制将对碳密集型进口征收边境费。它于10月生效，最初阶段要求企业报告并绘制其出口产品的碳排放量。碳费的实际征收则2026年才开始。美国将受到影响，但与其他国家相比，程度非常有限。CBAM的主要目的是避免碳泄漏，同时确保采取更严格碳排放措施的欧洲生产商能够与第三国生产商竞争。

欧盟和美国就GASSA问题达成协议的最后期限被推迟到年底。最近首脑会议的联合声明只是含糊地提到了进展，并呼吁在未来几个月继续谈判。来自双方的匿名消息人士透露，合作伙伴之间的分歧仍然很大：据报道，即使达成协议，美国也拒绝取消关税；据说，欧洲人认为配额制度既官僚又繁琐，并指出自从实行配额制度以来，欧洲钢铁生产商的市场份额

已经被墨西哥和加拿大夺走。

合作双方显然都需要灵活性。美国必须承认，CBAM 是一个事实，而且欧洲并不急于找到破坏该机制的其他解决方案，特别是在美国根本没有碳价格机制的背景下。此外，GASSA 的预期关税必须符合世贸组织的规定，才能获得欧盟的同意。至于欧盟，它需要灵活对待其使用 CBAM 的替代品来为碳定价的贸易伙伴。然而，在双方明年都进入选举季之前，能否达成妥协还值得怀疑。如果没有达成协议，美国的配额仍然存在，欧盟应该考虑保留他们的反制措施。然而，大西洋两岸的争端并不是世界现在所需要的。

一个潜在的关键矿产协议

欧盟和美国讨论的另一个争议点是美国 2022 年的《通胀削减法案》(Inflation Reduction Act, IRA) 及其对欧洲公司的影响。尽管欧洲欢迎该法案对绿色转型技术和无化石能源的大规模投资，但它也对歧视性的地方性要求表示关切。此外，人们还担心美国新的产业政策将引发全球补贴竞赛。另一方面，欧盟也在为更多的补贴和国家援助规则的软化打开闸门。

为了获得全额税收抵免，IRA 规定，电动汽车的电池制造必须使用一定比例在美国或伙伴国(即与美国有自由贸易协定的国家)加工的关键矿物。为了将欧盟纳入这一保护伞之下，双方已同意谈判一项较小的协议。冯德莱恩主席和拜登总统在 3 月的一次会议上宣布了这一计划。他们的目标是对一项有针对性的关键矿物协议进行谈判，目的是使在欧盟开采或加工的相关关键矿物能够计入清洁车辆 IRA 税收抵免的要求。

关键矿产协议不会传统意义上的贸易协定，因为它不会涉及关税和市场准入问题。其目的纯粹是地缘政治导向，试图就减少对中国生产矿产的依赖达成共同条款。欧洲和美国都有一些这样的矿物，但它们中的大多数都无法获得或无法在短期内进行加工。更多的盟友也有可能共同努力，减少对锂、镁、钴、镍等的依赖，这些都是绿色转型和进一步数字化发展的关键要素。例如今年早些时候，美国和日本签署了一项协议，可作为类似协定的一个模板。

谈判正在进行，它得到了欧洲议会和欧盟成员国的支持，因此不应该变得复杂。实际上，上周峰会的声明只简短地提到了进一步工作的必要性。

达成协议的时间紧迫

美国和欧盟就如何推进和结束关于可持续钢铁和关键矿物的谈判达成一致符合双方的共同利益。绿色转型将需要增加对镍、钴、铜和锂等关键矿物的需求。而欧洲和美国在这些矿产方面过于依赖中国。理想状况下，即使双方在将安全、便宜并且可持续的矿物资源用于风力涡轮、排水系统，电动汽车等绿色技术方面存在竞争关系，他们仍能以矿产俱乐部的形式来促进相关领域投资和更广泛的合作

钢铁协议的推进是绝对必要的。没有人希望恢复关税。时间已经不多：美国已经进入了总统选举期，并且前总统特朗普的顾问已经表明，如果 2024 年 11 月的大选能让他重返白宫，他将可能推动对所有美国的进口产品施加 10% 的关税

欧洲议会选举也将于明年 6 月举行，随后可能会产生欧盟委员会和欧洲理事会的新领导人。在当前的全球形势下，布鲁塞尔和华盛顿之间的公开分歧只会有利于世界各地寻求破坏民主、法治和全球世界秩序的独裁领导人。未来几个月可能是跨大西洋伙伴关系兑现承诺的最后机会。

本文原题为“Next Steps for Europe and the US on Their Green Agenda: Steel and Critical Minerals”，作者 Cecilia Malmström 是 PIIE 的非常驻资深研究员，本文于 2023 年 10 月 30 日刊于 PIIE 官网。[单击此处可以访问原文链接。](#)

欧盟比美国表现出了更好的经济增长

Zsolt Darvas / 文 安怀雨 / 编译

导读：欧盟经常被认为在经济增长上明显落后于美国，但如果用正确的指标来比较，这种看法是错误的。以购买力平价调整后的 GDP 来看，欧盟总产出只略微落后于美国，但在人均 GDP 方面，欧盟过去 20 年缩小了与美国的差距。考虑到欧洲人较少的工作时间，以每小时劳动产出计算，欧盟与美国的趋同更加显著。西北欧国家的劳动生产率已达到或超过美国水平。总体来说，欧盟经济表现强劲，与美国经济增长持平。关键问题是，尽管欧盟存在诸多弱点，为何还能取得如此出色的增长表现？编译如下：

与美国相比，欧盟有许多弱点，包括缺乏欧洲科技巨头、大学排名较弱以及私人资本有限。但一个经常被引用的说法是错误的：在产出增长方面，欧盟并没有明显落后于美国。事实上，在人均产出、每个工人的产出，特别是每小时的产出方面，它已经与美国趋同。

一种简单的解释是，欧盟严重滞后。2008 年，欧盟的 GDP（以美元计算）略高于美国，但到 2022 年，欧盟经济规模比美国小三分之一。这听起来像一场灾难。但它忽略了一个事实，即 2000 年欧盟 GDP（再次以美元计算）比美国 GDP 少三分之一。因此，根据这一指标，在下降之前，欧盟在 2000 年至 2008 年期间实现了比美国多三分之一的产出奇迹。

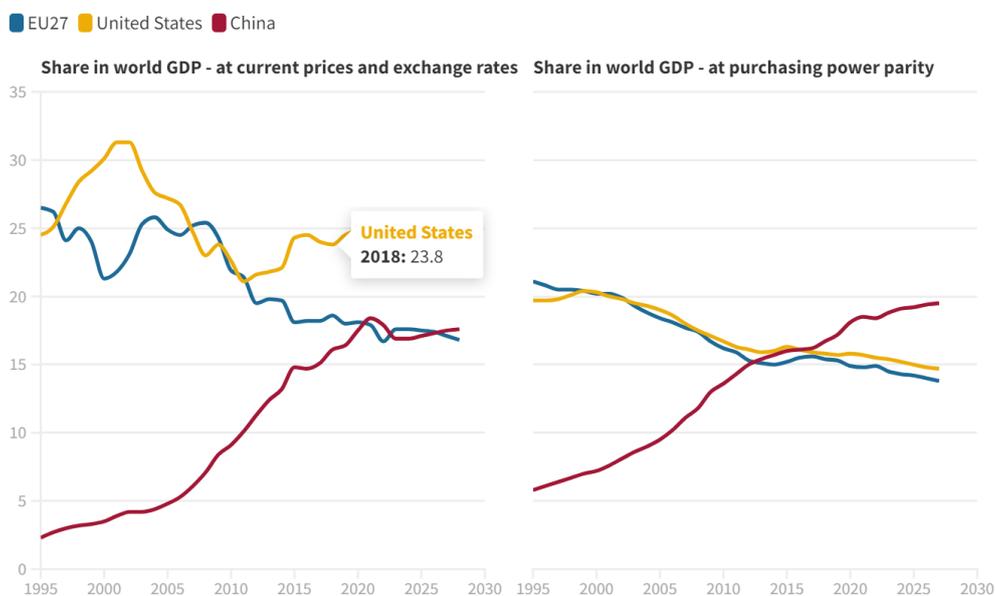
然而，从 2000 年到 2008 年，奇迹并不属于欧洲。从 2008 年到 2022 年，欧洲没有重大灾难。以美元计算的 GDP 指标可以用来衡量某一时间点的经济产出，但不能用来评估相对的时间趋势。这是因为它受到汇率波动的强烈影响，而且它以当前价格衡量产出，而当前价格因国家而异。

2000 年，1 欧元相当于 0.92 美元。到 2008 年，欧元汇率大幅走强，1 欧元兑换 1.47 美元。欧盟的 GDP 主要是以欧元产生的，因此，由于货币升值，2008 年的美元价值比 2000 年高得多。但这只是欧元价值的暂时上升，并不是欧盟经济飞速增长的反映。2008 年之后，情况正好相反。到 2022 年，1 欧元相当于 1.05 美元，因此与 2008 年相比，欧元相对于美元的大幅贬值降低了欧盟 GDP 的美元价值。

国际比较的正确指标是购买力平价（PPP）调整后的产出。这修正了汇率波动和各国价格差异。图 1 通过绘制欧盟、美国和中国在世界 GDP 中所占份额的比较图显示了这两个指标。在当前价格和汇率下，欧盟和美国的股票有相当大的差异（图 1 左图）。但以购买力平价衡量（图 1 右图），可以看出这两个经济巨头的份额正在同步下降。欧盟的损失略有增加，但与美国的差距并不大：欧盟 27 国和美国在 2000 年的购买力平价调整产出相同，而在 2022 年，欧盟 27 国的经济规模缩小了 4%。国际货币基金组织（IMF，2023）预测，到 2028 年，欧盟 27 国的经济规模将比美国小 6%。

鉴于中国和其他一些新兴国家的快速增长，欧盟和美国在世界产出中所占份额的下降并不足为奇。按照目前的价格和汇率，预计欧盟和中国在 2020 年代的产出水平几乎相同（请注意，在国际货币基金组织的预测中，假设汇率保持不变）。然而，由于中国的国内价格低于欧盟和美国，以购买力平价衡量，中国在全球产出中的份额更大：中国在 2017 年成为世界上最大的经济体，预计未来将更具主导地位。

Figure 1: GDP as a share of world GDP (%), 1995-2028



Source: Bruegel based on IMF World Economic Outlook October 2023. Note: for the European Union, the aggregate of the current 27 members is considered in the full sample period.

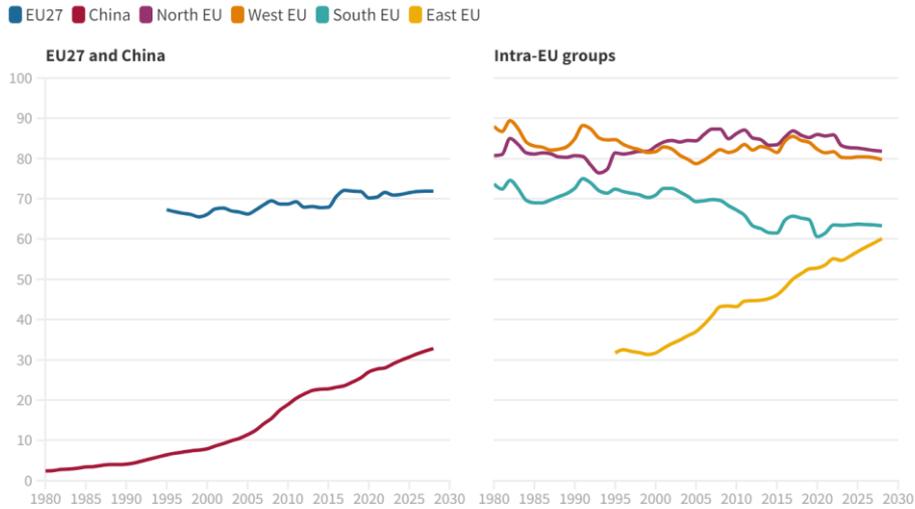


人口和人均收入

将国内生产总值与人口规模和动态联系起来也很重要。按购买力平价计算的人均国内生产总值是跨国发展比较中最常用的指标。在过去几十年里，美国人口的增长速度超过了欧盟人口的增长速度，而且预计还将继续以更快的速度增长。事实上，欧盟在人均 GDP 方面已经接近美国，从 1995 年（欧盟 27 国数据可用的第一年）的 67% 上升到 2022 年的 72%（图 2， A）。中国的趋同令人印象深刻，从 1980 年仅占美国人均 GDP 的 2%，到 2022 年达到美国的 28%。国际货币基金组织预计，到 2028 年，中国将达到美国的 33%。

欧盟由不同经济发展水平的国家组成。从 1980 年到 2004 年，欧盟西部国家与美国的差距不断拉大（按人均国内生产总值计算，从 88% 降至 80%），但从那时起，人均收入一直在大致相同的水平上波动（图 2 B）。自 1980 年以来，欧盟北部国家与美国之间的差距基本保持不变。欧盟东部国家的发展速度惊人，从 1995 年占美国人均 GDP 的 32% 上升到 2022 年的 55%；根据国际货币基金组织的预测，到 2028 年，欧盟东部国家的人均 GDP 将继续上升到 60%，接近欧盟南部国家的发展水平。只有欧盟南部有所倒退。2000 年代初，南部地区的人均国内生产总值是美国的 73%，但到新冠疫情发生时已降至 61%，尽管至少国际货币基金组织预计未来几年不会继续相对下降。

Figure 2: GDP per capita at PPP (US=100), 1980-2028

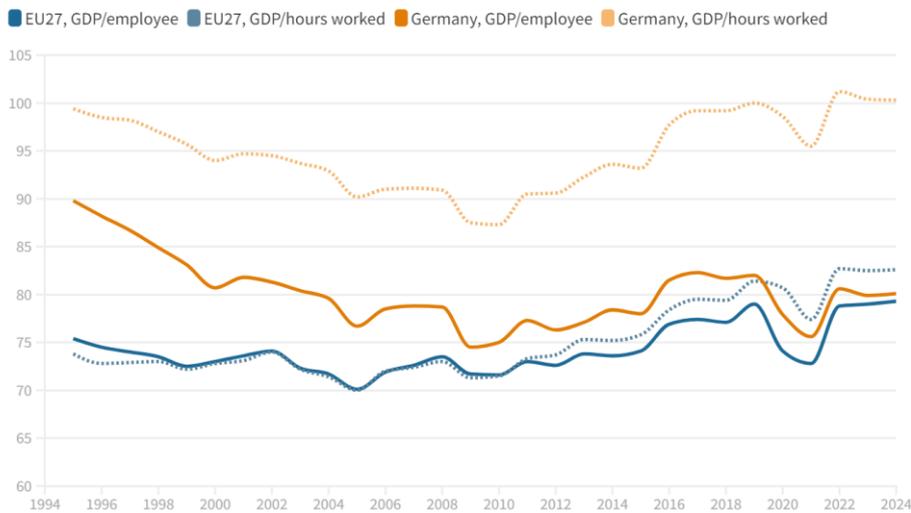


Source: Bruegel based on IMF World Economic Outlook October 2023. Note: North EU: Denmark, Finland, Sweden. West EU: Austria, Belgium, Germany, France, Luxembourg, the Netherlands. South EU: Cyprus, Italy, Malta, Portugal, Spain. East EU: Bulgaria, Czechia, Croatia, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Poland, Romania, Slovakia, Slovenia. Because of the large role of foreign multinationals in Irish GDP, we do not include Ireland in intra-EU groups on panel B. Note: for the European Union, the aggregate of the current 27 members is considered in the full sample period.

工作习惯

欧盟/美国比较的另一个转折是对工作时间的调整。在欧洲，员工的工作时间往往比美国少，部分原因是更多的带薪假期，全职员工的典型工作周更短，兼职员工的比例也比美国高。与此同时，欧盟的就业率（就业适龄人口的比例）比美国高。因此，比较单位工人数量的产出和单位工作小时的产出是有用的（图 3）。

Figure 3: GDP per employee and per hours worked, at purchasing power standards, US=100, 1995-2024



Source: Bruegel based on AMECO dataset, May 2023 version. Note: Purchasing power standards in Eurostat's methodology is the same concept as purchasing power parity used by the IMF. Note: for the European Union, the aggregate of the current 27 members is considered in the full sample period.

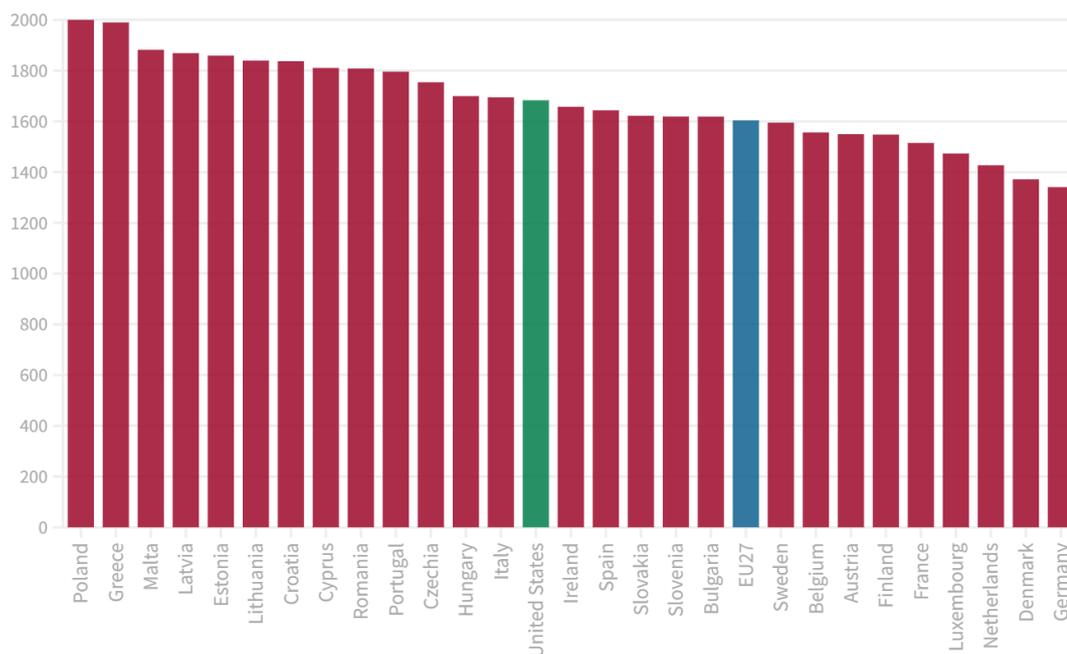
自 2005 年以来，根据这两个指标，欧盟 27 国已向美国靠拢（图 3）。就工作时间而言，趋同速度快于就雇员人数而言，这表明欧盟的劳动生产率正在缩小与美国的差距。2020-2021 年的暂时挫折与新冠疫情期间不同的劳动力市场调整有关：美国出现了大规模裁员，而欧盟的工人保留计划缓解了这一影响。

德国是欧盟最大的经济体，也是欧盟人均工作时间最少的国家（图 4）。这与普遍的兼职工作有关。2022 年，德国员工的产出比美国员工少 20%，但就每小时的产出而言，德国工作小时的生产率比美国工作小时高 1%（图 3）。

在卢森堡、爱尔兰、比利时和丹麦，以每小时工作产出衡量的生产率也超过了美国的数值。荷兰与美国持平，奥地利（低 1%）、法国（低 2%）和瑞典（低 5%）仅略低。

一些西欧和北欧国家似乎重视休闲时间，宁愿减少工作时间，因此收入较低，即使在许多国家，工人每小时的产出与美国工人相同或更高。相比之下，欧盟南部和东部工人每年的工作时间往往比美国工人更长（图 4）。

Figure 4: Average annual hours worked per person employed, 2022



Source: AMECO dataset, May 2023 version.



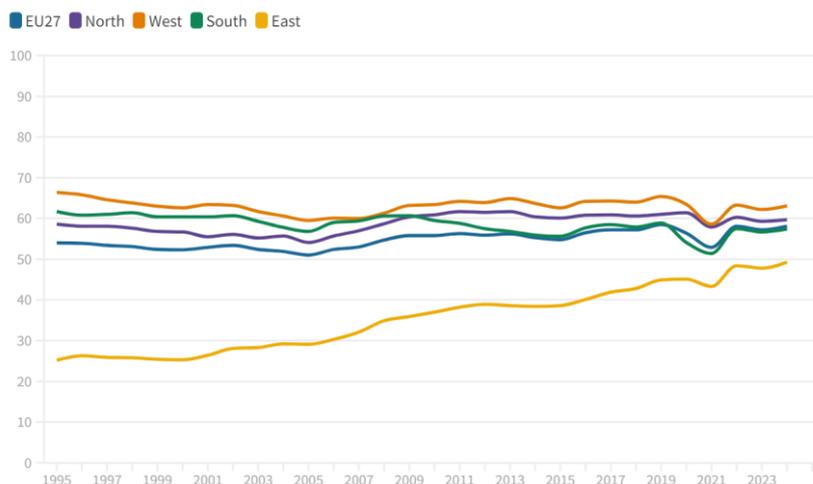
消费比较

最后，消费水平的比较也很有用。由于欧盟经济比美国经济更加资本密集型，即欧盟的资本存量/产出比高于美国根据欧盟委员会的计算，2022 年欧盟的资本存量/产出比为 2.9，美国为 2.3，欧盟需要更多的投资来维持资本存量和产出水平，这意味着可用于消费的收入减少了。

因此，按购买力标准（PPS）计算，欧盟相对于美国的人均消费（图 5）低于欧盟相对于美国的人均国内生产总值（图 2）--2022 年分别为 58%（消费）和 72%（国内生产总值）。不过，欧盟的好消息是，在人均消费方面也缩小了与美国的差距。虽然欧盟的人均消费水平从 1995 年占美国的 54% 下降到 2005 年的 51%，但此后欧盟的人均消费水平稳步上升，到 2019 年达到美国的 58%。新冠疫情造成了暂时的倒退，欧盟的消费恢复比美国慢，但欧盟的相对地位在 2022 年恢复到 58%，欧盟委员会的预测表明 2024 年将达到同样的水平（欧盟委员会，2023 年）。

此外，由于欧盟的可支配收入不平等程度低于美国，因此欧盟与美国在中低收入水平上的差距可能小于图 5 中所显示的全体人口的平均水平。

Figure 5: Private final consumption expenditure per capita at purchasing power standards, US=100, 1995-2024



Source: Bruegel based on the AMECO dataset, May 2023 version. Note: see the composition of country groups in the note to Figure 2. Note: for the European Union, the aggregate of the current 27 members is considered in the full sample period.



总而言之，以购买力平价（这是国际产出比较的正确指标）衡量，欧盟的总产出只是略微落后于美国的产出。但就人均收入而言，欧盟在过去二十年中缩小了与美国的差距。就每工作小时的产出而言，欧盟与美国的趋同速度甚至更快。就每工作小时的产出而言，一些欧盟西部和北部国家的生产率至少与美国相当，但欧洲人似乎更喜欢休闲时间，而不是收入。因此，关于欧盟在产出方面远远落后于美国的说法是错误的。关键的问题是，尽管欧盟有许多众所周知的弱点，但其经济表现为何如此出色。

本文原题为“[The European Union’s remarkable growth performance relative to the United States](#)”。作者为 Zsolt Darvas。Zsolt Darvas 2008 年 9 月作为访问学者加入布鲁盖尔，2009 年 1 月起作为研究员继续在布鲁盖尔工作，2013 年 9 月起被任命为高级研究员。他还是布达佩斯科维努斯大学的高级研究员。2005 年至 2008 年，他担任布达佩斯 Argenta 金融研究小组的研究顾问。在此之前，他曾在匈牙利中央银行研究部门工作（1994-2005 年），并担任副主管。本文于 2023 年 10 月刊于 Bruegel 官网。[单击此处可以访问原文链接。](#)

追踪人工智能繁荣背后的技能：来自 14 个经合组织国家的证据

Francesca Borgonovi, Flavio Calvino, Chiara Criscuolo, Julia Nania, Julia Nitschke, Layla O’

Kane, Lea Samek, Helke Seitz / 文 熊春婷/编译

导读：随着人工智能迅速重塑经济和社会，企业正在寻求拥有人工智能相关技能的专业人士。本专栏使用在线招聘信息的数据来探索 14 个经合组织国家对这些专业人员的需求变化。尽管过去几年与人工智能相关的职位增长迅速，但在线职位空缺只占所有招聘信息的不到 1%。虽然与机器学习相关的技能需求最大，但许多社会情感和基础技能也发挥着重要作用。随着人工智能系统的发展，技术和软技能将继续发挥关键作用。编译如下：

人工智能 (AI) 的发展和应用正在迅速而深刻地重塑全球经济和社会。人工智能系统有可能影响所有依赖数据和信息的行业和职业,从医疗诊断到药物发现,从欺诈检测到质量控制,从自动驾驶汽车到语言翻译,从农作物疾病检测到智能电网设计。尽管人工智能为创新 (Agrawal 等 2018), 生产力 (Calvino 和 Fontanelli 2023, Noy 和 Zahng 2023), 以及福祉 (Pissarides 和 Bughin 2019, Yamamoto 2019) 提供了重大机遇,但它也带来了风险——例如,不平等、金融市场和民主价值观 (Danielsson 2017, Pastorello 等人, 2019; Acemoglu 2021) ——这是最近经济和政策讨论的中心 (例如 Gans 等 2018, Bholat 2020)。

随着企业竞相利用人工智能的潜力,世界各地的公司都在寻找具备开发、设计、维护和实施人工智能解决方案所需技能的专业人士,以优化生产流程、增强客户体验和推动创新。在此背景下,在最近的一篇文章 (Borgonovi et al. 2023) 中,我们根据来自各国在线招聘信息的最新和全面信息,探讨了对具有此类技能的专业人员的需求变化。我们的论文建立在先前基于英语国家技能需求的工作基础上并大大扩展了之前的工作 (例如 Restrepo 等人, 2021 年或 Taska 2020 年对美国的证据), 并补充了人工智能对劳动力市场作用的分析 (例如 Albanesi 等人, 2023 年 OECD 2023 年)。

1. 2019 年至 2022 年期间, 要求潜在员工拥有人工智能相关技能的在线职位空缺数量显著增长

通过利用在线职位发布的全面信息 (请参阅我们的论文, 了解完整分析和更多关于方法的详细信息), 我们首次估计了 14 个经合组织国家在 2019 年至 2022 年期间对具备开发、维护和采用人工智能所需技能的专业人员的需求变化。在此期间, 这些国家加起来占国内生产总值的 46%。

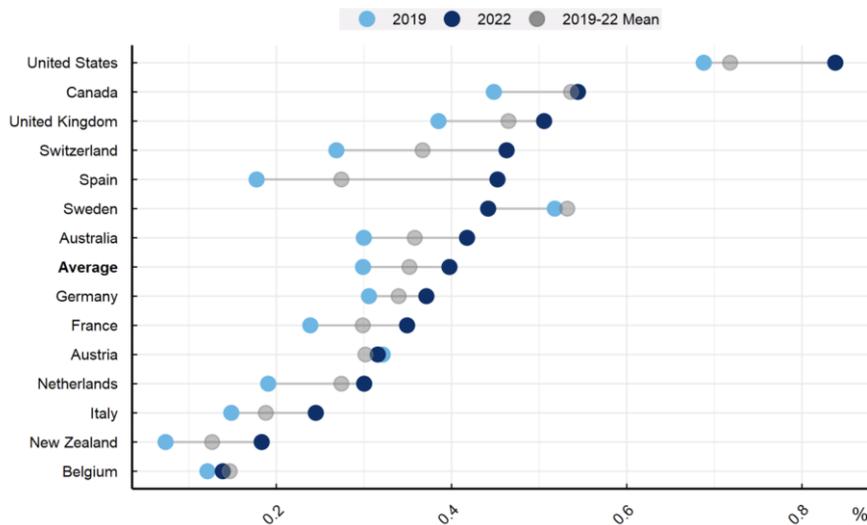
平均而言, 在所分析的 14 个国家中, 需要人工智能技能的在线职位空缺的比例在此期间增加了 33%, 但这一平均值掩盖了各国之间的巨大差异 (见图 1)。例如, 在西班牙和新西兰这两个国家, 2019 年这两国需要人工智能相关技能的在线职位空缺比例较低, 到 2022 年, 这一比例分别增长了 155% 和 150%。相比之下, 在 2019 年需要人工智能技能的在线职位空缺比例相对较高的国家 (如美国), 随着时间的推移, 这一比例的增长较为温和——约为 22%。在瑞典和奥地利, 2019 年至 2022 年期间这两国的数据没有变化。

2. 但只有少数职业需要开发、适应和修改人工智能系统所需的专业技能

尽管对拥有人工智能技能的专业人士的需求快速增长, 但只有少数职业需要开发、适应和修改人工智能系统所需的专业技能。例如, 2022 年, 美国需要人工智能相关技能的在线职位空缺比例最高, 但仅占所有招聘信息的 0.84%。在加拿大和英国, 这类职位空缺在职位发布总数中所占比例甚至更低 (约 0.5%), 而在新西兰和比利时, 这类职位空缺所占比例不到 0.2%。事实上, 在所分析的任何国家或年份, 需要人工智能技能的所有在线职位空缺的比例都不超过在线发布的所有职位空缺的 1%。

图 1 2019-2022 年各国需要人工智能技能的在线职位空缺份额趋势

按国家分列的需要人工智能技能的在线空缺职位的百分比



注：该图显示了按国家划分的人工智能在线职位空缺的百分比，即需要人工智能技能的在线职位空缺总数相对于一个国家公布的所有职位空缺的百分比。需要人工智能技能的职位是指需要至少两种通用人工智能技能或至少一种人工智能特定技能的职位（见 Borgonovi 等人的第 2.2 节。（2023:通用和具体技能））。根据 2022 年需要人工智能技能的空缺职位的最高平均份额，各国按降序排列。

资料来源：Borgonovi 等人(2023)

3.各国对机器学习相关技能的需求最大

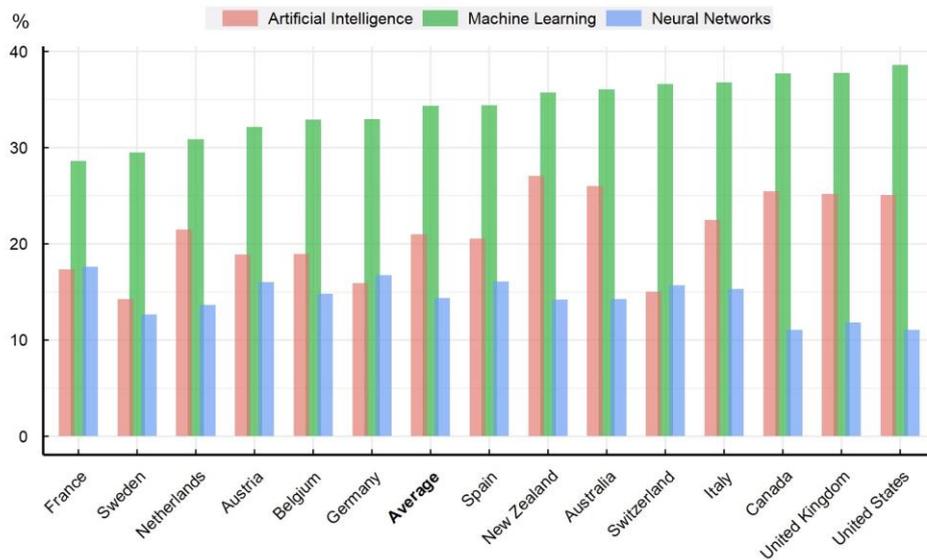
在大多数国家，在所有与人工智能相关的技能中，与“机器学习”、“人工智能”和“神经网络”相关的技能需求最大。例如，从图 2 中可以明显看出，平均而言，34%需要人工智能技能的在线职位要求掌握与机器学习相关的技能，21%需要与人工智能相关的技能，14%需要与神经网络相关的技能。此外，尽管各国只有约 5%的在线职位空缺需要与“自动驾驶”相关的技能，但在法国和瑞典，这一比例分别高达 19%和 17%。

4.然而，人工智能专业人士所需的技能远远超出了技术专业知识。“软技能”的需求量也很大

虽然编程、统计和数学等技术技能以及人工智能特定技能的坚实基础是必不可少的，但在招聘人工智能专业人员的公司中，非技术技能也很受欢迎。例如，在美国，人工智能专业人员职位空缺中提到的技能中，约有 20%是指社会情感和基础技能。虽然沟通技能在所有职位中都很常见，但更多与人工智能相关的在线职位空缺（与非人工智能职位相比）需要领导和 管理技能，以及创新、研究、解决问题和指导，这反映出人工智能工作者需要具备广泛的技能组合，包括技术和社会情感技能。

图 2 2019-2022 年需要人工智能技能的职位所需的三大技能集群

按技能集群和国家分列的 2019-2022 年平均需要人工智能技能的在线职位空缺百分比



注：该图显示了按国家分列的前三个技能集群的特定技能集群的人工智能在线空缺的百分比，即需要特定技能集群的在线空缺总数相对于人工智能空缺总数的百分比（见 Borgonovi 等人的附件表 1。（2023）哪些 AI 技能被分配给哪些集群）。各国按需要“机器学习”技能的职位空缺百分比降序排列。“人工智能”是一个广泛的术语，用于描述一组技能，如人工智能开发、通用人工智能、人工智能系统、认知计算、专家系统等。平均数是指 2019-22 年和 14 个有可用数据的国家的平均数。

资料来源：Borgonovi 等人(2023)

鉴于人工智能的变革性，经合组织国家的成年人对其态度两极分化。它是否会替代或补充工人，是否会带来更好或更差的劳动力市场条件，以及最终是否会提供更好或更差的劳动力市场机会，都是受到密切关注的主题。尽管很少有人从事人工智能系统的开发，但这些专业人士是经济和社会系统变革的关键推动者。

在教育和培训计划中强调技术专长和软技能将是满足这一动态领域需求的关键。此外，随着人工智能继续改变商业和社会，特别是随着生成式人工智能技术的出现，人工智能专业人员所需的技能将继续发展。规划对从事人工智能开发和适应的专业人员的需求，对于理解技术驱动型行业的发展前景以及如何最好地确保足够的技能管道至关重要。

本文原题为：“Tracking the skills behind the AI boom: Evidence from 14 OECD countries”。本文作者 Francesca Borgonovi, Flavio Calvino, Chiara Criscuolo, Julia Nania, Julia Nitschke, Layla O’ Kane, Lea Samek, Helke Seitz。Francesca Borgonovi 是经济合作与发展组织技能中心的技能分析主管，她负责两年一次的技能展望出版物，并且是伦敦大学学院教育研究所的英国学院全球教授。Flavio Calvino 是经合组织科学、技术和创新理事会的经济学家，领导生产力、创新和创业司的技术传播团队。Chiara Criscuolo 是经济合作与发展组织(OECD)科学技术与创新理事会(STI)生产力与商业动态(PBD)司司长，伦敦经济学院经济绩效中心(CEP)研究员。Julia Nania 是 Lightcast 的研究主管，专注于全球劳动力市场分析。Julia Nitschke 是 Lightcast 经济团队的高级研究分析师，她使用数据分析和可视化来评估劳动力市场。Layla O’ Kane 是 Lightcast 经济团队的高级经济学家和研究总监，她负责管理使用劳动力市场分析来推进公共政策的项目。Lea Samek 是经济合作与发展组织科学、技术和创新理事会的一名经济学家。Helke Seitz 是经济合作与发展组织技能中心的经济学家，她为两年一度的《技能展望》出版物撰稿。本文于 2023 年 10 月刊于 VOX 官网。[单击此处可以访问原文链接。](#)

人工智能与金融稳定

Jon Danielsson /文 安怀雨 / 编译

导读：随着私营部门人工智能的快速发展，金融监管机构也在人工智能的使用上不断推陈出新，以保持监管的有效性。人工智能为金融监管带来了好处，也带来风险。它依赖大量数据进行学习，需要不变的目标指引，难以理解战略互动和未知领域。本文提出了 6 个评估监管中使用人工智能的标准，分析了人工智能在不同监管任务中面临的挑战，指出分布式决策、私营部门人工智能扩张、责任归属等问题。总体而言，人工智能为金融监管带来了效率提升，但也威胁金融稳定性。监管部门必须应对私营部门人工智能的快速发展。编译如下：

人工智能在私营部门的使用正在加速，如果要保持有效的监管，金融当局别无选择，只能迎头赶上。即使如何小心谨慎，他们对人工智能的使用也会悄悄增加。本专栏将会说明，

尽管人工智能将带来可观的好处，但它也带来了新的挑战，甚至可能破坏金融体系的稳定。

伦敦政治经济学院系统风险中心主任

金融当局正在迅速扩大人工智能（AI）在金融监管中的应用。他们别无选择。竞争压力推动了私营部门对人工智能的快速扩张，如果当局想要保持有效的监管，就必须迎头赶上。

人工智能带来了积极的影响。其中一些显著的优点包括以更低的成本更高效地提供金融服务。当局将能够用更少的工作人员更好地完成工作（Danielsson 2023）。

但风险依然存在，特别是在金融稳定方面（Danielsson and Uthemann 2023）。原因是人工智能远比人类更依赖大量数据来学习。它需要遵循不可改变的目标，并发现理解战略互动和未知的未知是困难的。

评估在金融监管中使用人工智能的标准

我们建议在评估将人工智能用于监管目的时提出六个问题：

1. 人工智能引擎有足够的数据库吗？
2. 规则是一成不变的吗？
3. 我们能给人工智能明确的目标吗？
4. 人工智能为之工作的当局会自己做决定吗？
5. 我们能追究不当行为和错误的责任吗？
6. 错误的后果是灾难性的吗？

表 1 显示了各种监管目标如何受到这些标准的影响、

表 1 特殊监管任务和 AI 后果

Task	Data	Mutability	Objectives	Authority	Responsibility	Consequences
Fraud/Compliance Consumer protection	Ample	Very low	Clear	Single	Mostly clear	Small
Micro risk management Routine forecasting	Ample	Very low	Mostly clear	Single	Clear	Moderate
Criminality Terrorism	Limited	Very low	Mostly clear	Multiple	Moderate	Moderate
Nation state attacks	Limited	Full	Complex	Multiple	Moderate	Very severe
Resolution of small bank failure	Limited	Partial	Clear	Mostly single	Mostly clear	Moderate
Resolution of large bank failure Severe market turmoil	Rare	Full	Complex	Multiple	Often unclear	Severe
Management of global systemic crises	Very rare or not available	Full	Complex & conflicting	Multiple & international	Unclear even ex-post	Very severe

资料来源：Danielsson 和 Uthemann（2023 年）。

概念上的挑战

金融危机的代价极其高昂。最严重的问题被归类为系统性问题，耗资数万亿美元。我们将尽一切可能预防这类问题发生，并在它们发生时减轻其影响，但这不是一项简单的任务。

四个概念上的挑战阻碍了确保金融稳定的努力。在让人类监管者感到沮丧的同时，它们对人工智能来说尤其难以应对。

第一个概念上的挑战是数据。这似乎是违反直觉的，因为毕竟金融系统产生了几乎无限数量的数据供人工智能学习。然而，财务数据的计量经常不一致，如果不是不正确的话。有效监管所需的数据是在数据共享有限的当局筒仓内收集的，特别是在跨国界的情况下。这些限制很可能会限制甚至偏向人工智能所需的自动学习。有些数据很少。Laeven 和 Valencia（2018）的数据库发现，典型的经合组织（OECD）国家 43 年才发生一次系统性金融危机。此外，在压力事件发生之前，我们通常不知道哪些数据是相关的。所有这些都意味着人工智能有可能推断出系统的错误因果结构。

第二个挑战来自最严重的危机，这些危机是由未知事件带来的。尽管所有危机都源于一些众所周知的基本驱动因素——杠杆、自我保护和复杂性——但每一种危机的细节都大不相同。这意味着危机，尤其是最严重的危机，是未知的未知事件，因此既罕见又独特。由于金融体系几乎是无限复杂的，监管机构只能巡视其中的一小部分。他们很可能会错过下一个漏洞可能出现的区域，尽管意图犯罪或恐怖分子获利的人可能会积极搜索并找到它。尽管人类拥有在稀疏巡逻的系统中处理罕见、独特和未知事件的概念框架，但人工智能却不太能够做到这一点。

第三个概念挑战与金融体系如何对控制作出反应有关。每当当局制定一项规则或决定时，私营部门都会作出反应，不仅要遵守这些规定，而且要在遵守的同时保持盈利能力。这导致当局与私营部门之间的互动错综复杂，使得监测风险和控制金融稳定更为困难。

Danielsson 等人的分类（2009）将风险分为外生或内生两种，有助于理解由此产生的反

馈的实际后果。外生风险基于来自金融体系外部的风险驱动因素。内生风险理论认为，经济主体之间的互动不仅会产生结果，还会改变金融体系的结构。目前几乎所有衡量金融稳定风险的框架都假定风险是外生的，而实际上风险总是内生的。人工智能尤其容易被外生风险误导，因为它非常依赖数据。

最后一个概念问题源于人工智能如何依赖于固定的、不可改变的目标。人工智能必须被告知具体的目标内容。在解决最严重的金融危机时，我们事先并不知道目标是什么，除非是在最抽象的层面上，比如防止关键金融市场的严重失灵，特别是防止具有系统重要性的机构倒闭。如果我们知道目标，我们就会制定正确的法律法规，但危机可能就不会发生。

尽管目标的缺乏给人类决策者带来了困难，但他们有一种方法来处理这种情况——分布式决策——这是人工智能无法做到的。强化学习可能不会有太大的帮助，因为问题是如此复杂，事件是如此罕见和独特，几乎没有什么可以学习的。

分布式决策

我们解决最严重危机的方式是通过一个分散的决策过程，让所有利益攸关方——当局、司法机构、私营部门和政治领导人——共同作出必要的决定。由于目标仅在较高的抽象层次上为人所知，利益相关者事先并不知道过程的实际目标是什么。相反，这些目标只在解决过程中出现，并且严重依赖于只在解决过程中出现的信息和利益。这些至关重要的信息通常是隐含的，使人工智能处于不利地位，因为它无法直观地理解其他利益相关者的想法和信息。

从决策的角度来看，让人工智能决定解决危机既不是民主可接受的，也不是审慎的。

由于金融危机代价高昂，我们将竭尽全力预防和解决。瑞士在解决瑞士信贷问题时，可能会在紧急议会会议上修改法律。正如 Pistor（2013）所指出的，我们甚至可能暂停这项法律。规则、条例和法律从属于危机遏制的首要目标。但无论是中央银行还是其他金融机构都无权修改或暂停这项法律。只有政治领导人才这样做。此外，危机的解决可能意味着财富的重大再分配。两者都需要民主合法性，而人工智能不具备这一点。

私营部门的人工智能应用

金融市场有很强的互补性，在压力时期可能会出现社会不希望看到的情况，如银行挤兑、金融资产低价抛售、囤积流动资金等。私人人工智能的迅速发展使这种结果更有可能发生，因为尽管人工智能在寻找最优解决方案方面比人类强得多，但它不太可能知道这些解决方案是否可以接受。

快速增长的定量分析外包给少数人工智能云供应商——风险管理即服务（RMaaS），如贝莱德（BlackRock）的阿拉丁（Aladdin）——正在进一步破坏稳定，因为它致力于协调信念和行动，推动顺周期性并增加系统性风险。

因为人工智能非常善于找到局部最优解决方案，它促进了那些意图犯罪或恐怖破坏的人的努力。当局的人工智能系统将处于不利地位，因为他们必须找到所有的漏洞，而那些意图利用或破坏的人只需要找到一个很小的操作区域。在一个无限复杂的金融体系中，很难防止这种不良行为。

公众的反应

当局需要对价格部门越来越多地使用人工智能做出回应。不使用人工智能进行高层决策的政策可能会被人工智能的秘密采用所破坏，因为可能没有可行的替代方案。我们已经将人工智能用于许多低级任务（Moufakkir 2023）。当我们开始信任和依赖它时，我们将把它的使用扩展到更重要的领域。

也许，在严重的流动性危机中，人工智能可以汇集所有不同的数据源，并识别市场参与者之间的各种联系，从而为领导层提供最佳建议。如果人工智能对金融系统的内部表示人类操作员无法理解，这一点就尤为重要。如果给出的建议来自进行所有监控和分析的实体，我们除了接受建议之外还有什么选择？即使人工智能被明确阻止做出重要决策，它也很可能

通过隐蔽的方式变得极具影响力，因为它会影响向高级决策者提供的建议，尤其是在压力增大的时候。

当人类作出决策时，当局已经很难证明其行为不端。当私营部门的人工智能做出决定时，这一点将被放大。该怪谁呢？人类管理者还是人工智能？当当局面对一家私人公司时，它回应说，“是人工智能干的，我不知道，不要怪我”，这就造成了另一种程度的推诿。这就为那些意图利用系统谋取私利的人提供了便利，不管是在法律上还是在其他方面。

人工智能做出决定时谁来负责，受监管实体如何对其提出质疑？人工智能监管机构可能无法解释其推理，也无法解释为什么它认为自己符合法律法规。人工智能监管机构需要接受与人类监管机构不同的监督和监管。

结论

人工智能的快速发展给金融当局带来了重大挑战。一些公共部门使用人工智能将是非常有益的。它将提高大多数日常业务的效率，降低成本，并为社会提供更好的服务。

人工智能还威胁金融系统的稳定，并为那些意图利用金融系统从事犯罪或恐怖主义活动的人提供便利。

但即便如此，我们也离不开人工智能。考虑到金融系统的复杂性，它可能会为高级决策者提供必要的建议。

无论当局是否愿意，如果他们想继续发挥作用，就必须作出回应。

本文原题为“Artificial intelligence and financial stability”。作者为 Jon Danielsson。Jon Danielsson 是伦敦经济学院由 ESRC 资助的系统风险中心主任。他拥有金融市场经济学博士学位，研究兴趣包括金融稳定性、系统性风险、极端市场波动、市场流动性和金融危机。他在学术期刊和主流媒体上广泛发表了自己的研究成果，并在多所大学和机构发表过演讲。本文于 2023 年 10 月刊于 CEPR 官网。[单击此处可以访问原文链接。](#)

人口老龄化的经济增长前景

Rainer Kotschy 和 David Bloom /文 杨茜/编译

导读：越来越多的研究聚焦于人口老龄化的经济后果。本文认为，传统的工作年龄衡量标准，即对每一代人的老年进行相同的分类，忽视了健康老龄化在死亡率、残疾、力量和认知方面功能能力的进步。根据未来预期寿命对人口年龄结构的衡量采取“前瞻性”方法表明，人口老龄化的经济后果不像根据组群结构所作的估计那么可怕。编译如下：

人口老龄化是 21 世纪最普遍和最主要的人口趋势。这一趋势的经济后果成为越来越多的研究关注的焦点。Aksoy 等（2019）根据 1970-2014 年对 22 个经合组织国家的分析，估计由于人口老龄化导致 2011-2030 年期间人均收入增长率显著放缓（每年 0.64 个百分点）。Maestas 等（2023）分析了 1980-2010 年美国各州的面板数据，并预测 2020-2030 年期间将出现类似的放缓（每年 0.60 个百分点）。上述研究和许多其他研究用 60 岁（或 65 岁）及以上的人口比例来代表人口老龄化。

在一项新的研究（Kotschy 和 Bloom，2023）中，我们以全球 145 个（经合组织和非经合组织）国家为样本，探讨了人口老龄化对经济增长的影响。我们利用广泛时间框架（1950-2015 年）的数据分析了这些影响，并构建了对遥远未来（2020-2050 年）的预测，以全面了解人口老龄化的经济后果。与以前的工作相比，我们研究的一个重要创新是区分了人口年龄结构的不同概念。我们研究了如果采用功能测量而不是按时间顺序测量人口年龄结构，人口老龄化的经济影响如何变化。按时间顺序计量侧重于 20-64 岁人口的比例，而按功能计量侧重于 20 岁-POAT 人口的比例，其中 POAT（预期老年阈值）是剩余预期寿命低于 15 岁的年龄。尽管我们发现人口老龄化给宏观经济表现带来了收缩的冲击，但我们的估计显示，在基于实际年龄的模型中，可能有一半的预期放缓可以被与寿命延长相关的功能能力的改善所抵消。

细节决定成败

在生育率下降、寿命延长和大批人进入老年的推动下，人口老龄化已取代人口增长成为最重要的全球人口趋势（Bloom，2022）。这一转变带来了众多相互关联的挑战——健康、社会和经济，这预示着经济增长、劳动力构成以及养老金和医疗体系的财务可行性将发生重大变化。对这一趋势的合理应对措施包括实施促进健康老龄化的政策，如医疗保健创新、退休计划改革以及发展全面和可持续的长期护理系统（Bloom 2022，Kotschy 和 Bloom 2022）。

然而，由于老龄化、健康、技术和就业以复杂的方式相互交织，这些政策的设计和可能极其复杂。Sauré 等（2023）文件指出，45 个国家的退休行为是由劳动力的职业构成决定的。技术创新反过来可以改变劳动力的职业构成，当与推迟退休的激励措施相结合时，可以吸收来自社会保障体系的压力。然而，Spinnewijn 等（2022）表明，为追求养老金制度的财政可持续性而激励推迟退休往往会带来巨大的再分配成本，尽管在 60-65 岁年龄段这种激励提供了平滑不同类型家庭消费的机会。Bellés-Obrero 等（2022）发现死亡率会随着延迟退休而增加，特别是对于那些从事体力和心理要求高的工作的 60-69 岁的人，但灵活的退休政策可以减轻这种影响。

关于推迟退休的一个经常提出的关切涉及继续雇用年长工人可能会将年轻工人挤出劳动力市场。然而，对 2012 年意大利养老金改革（Amuri，2021）的审查表明，退休年龄的提高并不意味着年轻工人的减少。这项研究显示，包括年轻人在内的所有年龄段的就业人数都有所增加，甚至还记录了附加值的增加。这项研究表明，年长的员工并不是负担，相反，他们拥有独特且互补的技能，不容易被取代。

创造更多对老年人友好的就业机会，可以解决人口老龄化带来的许多挑战。然而，它

并不是万能的。Scott 等（2022）注意到，虽然美国就业市场多年来变得对老年人更加友好，但这些工作主要由年轻女性和大学毕业生填补，留下了很大一部分老年工人。另一个相关趋势是生育率与就业之间不断演变的关系。女性的职业目标和家庭计划的兼容性越来越强，这解释了现代生育率的经济学，即女性就业率较高的国家生育率较高。Tertilt 等（2022）证明了一系列因素，包括有利的政府家庭政策和灵活的劳动力市场，是如何推动这一趋势的，这与其他最近的文献一致，这些文献反对人口统计学是命运的概念（Bloom，2019）。

人口统计不是命运

事实上，关于人口统计学，唯一预先确定的就是变化。Bloom 等（2003）创造了“人口红利”一词来描述一个社会在年龄结构和人口增长方面的变化所带来的经济发展。随着死亡率和生育率的下降，生活水平可能会提高，先前受抚养的群体也会进入工作年龄，从而增加劳动力供应，并将资源转移到储蓄、教育和生产力进步上。然而，一旦转型完成，同一批人就会进入老年，并有可能阻碍上述经济增长。简言之，人口红利有可能演变为人口拖累。

尽管这种拖累似乎不可避免，几乎每个经合组织（OECD）国家都在经历人口老龄化和随之而来的劳动力萎缩，导致人们预测经济将全面放缓——但其规模和范围并非如此。这种必然性的逻辑很简单：随着婴儿潮时期出生的人群超过工作年龄，工人数量下降，用于提高生产率的资源随后被用于老年消费。但准确预测这一情景将如何影响经济增长是困难的，因为变量相当模糊。社会将如何通过投资于教育、技术进步和促进健康老龄化的举措来抵消这些影响，从而提高功能能力（这可能导致更多老年人留在劳动力市场或通过有价值的非市场活动做出贡献）？自动化程度的提高、资本深化这些估计的不确定性使经济预测变得复杂。

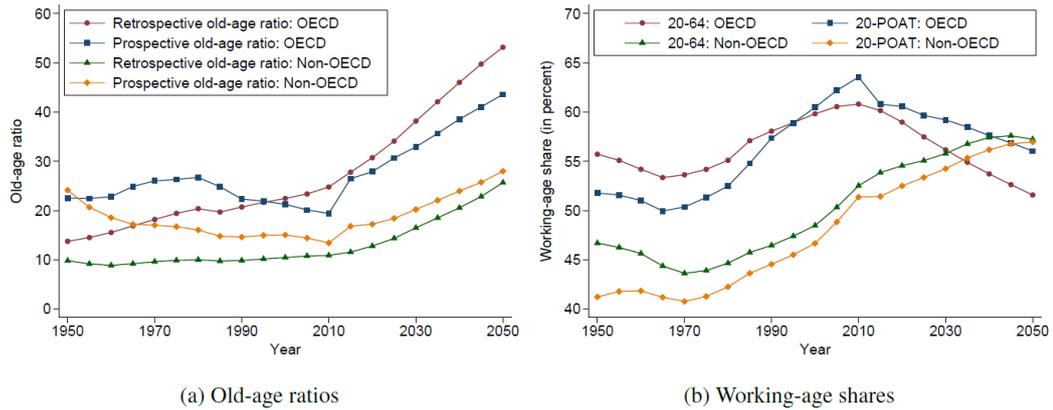
在 Kotschy 和 Bloom（2023）中，我们提出了这些问题，并试图估计人口老龄化将如何影响经济增长，以及这些影响如何因特定年龄功能能力的改善而减弱。

用来回答这些问题的工作年龄的传统衡量标准对每一代人的老年进行了相同的分类。这种回顾性方法关注实际年龄，忽略了健康老龄化在死亡率、残疾、力量和认知方面的功能能力进步。然而，1973 年的 65 岁与 2023 年的 65 岁可能有很大不同。例如，美国 65 岁的剩余预期寿命在 1970 年至 2020 年间从 15 岁增加到 19 岁，预计到 2050 年将达到 23 岁（联合国 2022）。因此，将 65 岁的人归类为老年人将大大低估了劳动力潜力，这一疏忽只会加剧对未来的估计。

因此，与依赖于出生后寿命的回顾性方法相比，我们还使用了 Sanderson 和 Scherbov（2005，2007，2010，2019）开发的前瞻性方法，该方法根据未来预期寿命来衡量工作年龄。该方法采用了一个可变预期老年阈值（POAT），其定义为剩余预期寿命低于 15 岁的年龄（Sanderson 等，2017）。这一阈值随着寿命的延长而增加，并与各种功能能力指标显著相关，包括死亡率、生理老化、身体力量和认知能力（表 1，见 Kotschy 和 Bloom，2023）。

测量人口年龄结构的回顾性和前瞻性方法可以产生质量和数量上不同的人口趋势（见图 1）。例如，从 2000 年开始，当我们考虑人口年龄结构的前瞻性而不是追溯性措施时，经合组织国家显得更年轻，而非经合组织国家则显得更老。由于只关注实际年龄，回顾性方法因此忽略了前瞻性方法所捕捉到的功能能力的重要变化。

图 1 人口年龄结构的回顾性和前瞻性计量之间的差异

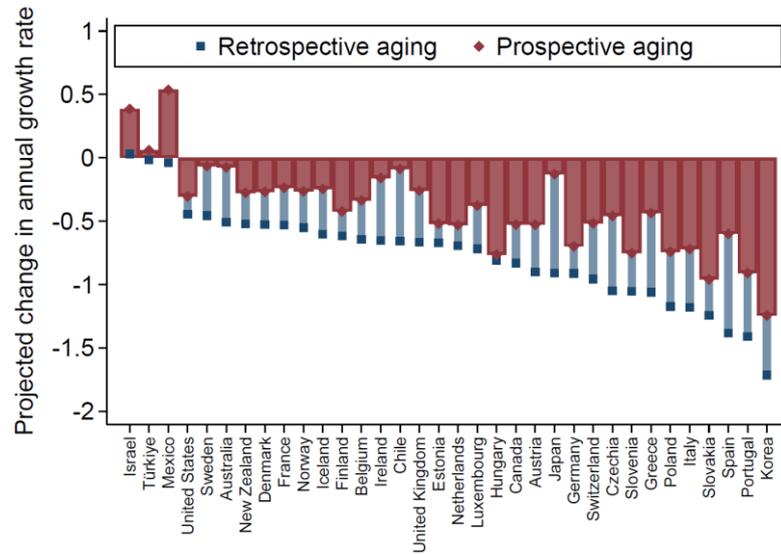


Note: Authors' calculations (Kotschy and Bloom 2023, Figure 1). This figure shows trends in old-age ratios and working-age shares for OECD and non-OECD countries. The figure compares trends for a retrospective definition of working ages (20–64) and a prospective one (20–POAT), where POAT denotes the age at which remaining life expectancy falls below 15 years. Retrospective old-age ratios refer to the quotient of people age 65 and older relative to those aged 20–64. Prospective old-age ratios instead refer to the quotient of people equal to or above the POAT relative to those aged 20–POAT. Working-age shares refer to the proportion of people in the total population that are of working age.

在回顾和展望方法的对比中，我们提出了人口老龄化的一系列可能的经济后果。值得注意的是，这两种方法仅在人口年龄结构方面有所不同。我们使用这些差异作为预测未来人均收入增长的替代情景，并将其与人口年龄结构不变的反事实进行比较。这一比较使我们能够衡量人口老龄化对经济增长的可能影响：“通过描述固定和不断变化的功能能力下的劳动力潜力，回顾性和前瞻性措施表明了劳动年龄份额缩小可能影响未来几年经济增长的界限”（Kotschy 和 Bloom, 2023:1）。

我们通过开发一个经验增长模型开始调查，该模型考虑了各国在工作年龄份额、人力资本、实物资本、人口健康和增长趋势方面的差异，并拟合了 1950—2015 年 145 个国家五年间隔的面板数据。然后，我们使用该模型的估计参数以及人口预测，来估计人口老龄化对 2020-2050 年预计人均收入增长的影响。虽然在这两种情况下人均收入增长都会放缓，但前瞻性方法表明，人口老龄化的经济后果将没有回顾性方法估计所表明的那样可怕。在经合组织国家中，我们的研究表明，“通过提高功能能力来扩大经济活动，可能可以缓解一半的人口拖累”（Kotschy 和 Bloom 2023:19）。不同的方法也显示出相当大的跨国差异（图 2）：在追溯老龄化的情况下，日本人均收入年增长率估计下降 0.91 个百分点，智利下降 0.66 个百分点，瑞典下降 0.46 个百分点，瑞典的预期老龄化率为 0.06 个百分点。随着人们可以将劳动力市场活动进一步扩展到生命周期的后期阶段，抵消人口拖累的潜力随着剩余预期寿命的增加而增加。就美国而言，我们的研究结果显示，2020-2050 年，回顾性老龄化的经济增长放缓了 0.45 个百分点，但预期老龄化仅下降了 0.30 个百分点。据估计，韩国（世界上老龄化最快的国家）的经济增长速度最慢，在回顾性老龄化的情况下，人均年收入下降了 1.71 个百分点，在预期老龄化的条件下下降了 1.24 个百分点。随着世界各地的人们继续活得更长、更健康，将这些不同方法的上限和下限结合起来，只会对进行有意义的经济分析变得越来越重要。

图 2 根据回顾和展望老龄化，预测 2020-2050 年经合组织国家年增长率的累积变化



Note: Authors' calculations (Kotschy and Bloom 2023, Figure 5). This figure depicts the projected cumulative change in annual growth rates in 2020–2050 in OECD countries. It contrasts the estimated demographic drags and dividends based on the retrospective-aging scenario with the estimated demographic drags and dividends based on the prospective-aging scenario.

人口逆风是可以利用的

年龄较大的人群逐渐退出劳动力市场，无疑将阻碍经济增长，尽管其程度可能不会像所预测的那样严重。移民、技术创新、体力繁重工作的自动化以及创造更多对老年人友好的就业机会可以在一定程度上缓解这一放缓。应对这一趋势的一个前景是采取干预措施，增强老年人的功能能力。虽然上述收益为个人在劳动力市场上停留更长时间提供了手段，但这一结果并不能保证。这一机会必须通过制度和政策来加强，这些制度和政策能够或激励老年人（就业或）做出宝贵的非市场贡献，为其提供安全的工作场所，具有养老金制度和医疗保健条款的社会安全网，以及减少健康、社会和经济不平等（Berkman 等，2022）。

技术进步速度的不确定性、气候变化、流行病的出现以及战争的不稳定影响，使评估人口老龄化如何与经济增长相互作用变得更加复杂。因此，这是一项持续的努力，应不断更新数据，以反映不断变化的现实世界。未来研究的其他领域包括：与本文不同的预期老龄化指标如何反映功能能力及其对经济增长的影响；延长工作时间如何抵消养老金体系的压力；旨在扩大老年人经济活动的政策在分配和福利方面的影响。

本文原题为 Economic growth prospects in the face of population ageing。本文作者 Rainer Kotschy 是哈佛大学公共卫生学院的博士后研究员，David Bloom 是哈佛大学经济学和人口学教授。本文于 2023 年 10 月刊于 Bruegel 官网。[单击此处可以访问原文链接。](#)

全球资本配置

Sergio Florez-Orreg, Matteo Maggiori, Jesse Schreger, Ziwen Sun & Serdil Tinda/文 薛懿/
编译

导读：我们对有关全球资本配置的文献进行了综述。我们首先回顾了跨境投资的兴起，向证券投资的转变，以及关注多边和双边头寸总体模式的文献。之后，我们转向最近使用微观数据来记录全球资本配置模式的文献。我们将重点关注资产计价货币在国际投资组合中的重要性，以及避税天堂和离岸金融中心在全球资本中介中发挥的作用。最后，对该领域未来的研究方向进行了展望。编译如下：

1. 引言

要回答国际宏观经济学和金融学中的许多重要问题，第一步是了解世界各地谁拥有什么。跨境金融头寸的大量增加促使学术界和政策制定者寻找新的方法来研究全球资产所有权，以更好地理解一系列主题，包括：外国人在经济不景气时期出售其金融资产的不同倾向所导致的突然停止，由全球金融中介机构持有资产所驱动的汇率决定的分割模型，财富集中在避税天堂和离岸金融中心所导致的隐藏财富和金融稳定风险，以及美元在全球金融市场中的作用。在本文中，我们回顾了关于全球资本配置模式变化的度量、驱动因素和后果的学术文献，重点关注近期旨在利用全球投资微观层面数据回答国际宏观经济学问题的研究。

这篇调查文章有三个主要目的。首先，我们总结了跨国投资的主要模式。其次，我们回顾了最近研究全球资本配置的实证和理论文献。第三，我们阐述了在该领域展开实证研究的方法，讨论了所使用的关键数据集，并强调了它们的优点和缺点。我们希望降低新研究人员进入这一科学研究领域的门槛。

我们首先回顾国际收支（Balance of Payments, BOP）和国际投资头寸（International Investment Position, IIP）统计数据的基本内容，并用它们来记录跨境投资性质的变化。全球跨境头寸的总价值从 1980 年仅占世界 GDP 的 20% 上升到今天世界 GDP 的两倍多。至少从这一指标来看，金融全球化进展迅速且势头不减。Lane & Milesi-Ferretti（2001, 2007）的研究工作加上其对国家外部财富的估计，是在理解多边资本配置模式方面向前迈出的一大步。这项实证工作有助于国际宏观经济学领域从关注净金融头寸（外国资产净值（Net Foreign Asset, NFA）和经常账户（Current Account, CA），见 Obstfeld & Rogoff, 1995）转向考虑总金融头寸，包括可能产生大量总金融头寸的投资组合模型（Pavlova & Rigobon, 2007；Devereux & Sutherland, 2011；Tille & Van Wincoop, 2010）。它还引发了人们对外国资产和负债的不同组成部分如何随时间推移和应对冲击的兴趣，包括专注于外国资本外逃的工作（Caballero & Simsek, 2020）。

多边国际投资头寸数据揭示了全球资本配置性质的一些显著变化。我们记录了证券投资（股票和债券）重要性的上升，以及“其他”投资（主要是银行贷款和跨境存款）相对重要性的下降。证券投资（一种非银行金融中介形式）在全球重要性的上升，促使最近许多文献和本综述重点关注与这类投资有关的文章。

目前，双边投资度量和估算方面的进展正与理论模型相结合，以解释这些头寸，并利用其变化来确定和量化市场摩擦。我们将讨论该领域的最新研究成果，例如 Koijen & Yogo (2019) 将基于需求的资产定价系统应用于关于全球投资组合头寸的双边数据，Pellegrino, Spolaore & Wacziarg (2022) 在多国一般均衡框架下描述全球跨境投资网络的特征，以及 Kleinman, Liu, Redding & Yogo (2022) 联合分析贸易和资本配置网络，以规范开放经济新古典增长模型。

之后，我们将回顾使用微观数据研究全球资本配置的文献。我们更详细地探讨跨境证券投资两个显著特征：资产计价货币的作用以及避税港和离岸金融中心在全球投资中介中的重要性。关于货币在国际证券投资中的作用，Maggiore, Neiman & Schreger (2020) 使用共同基金的微观数据记录了，在向大型发达国家的公司提供贷款的方式上，国内外投资者存在强烈不对称性。国内投资者绝大多数以本币向国内企业放贷，而外国投资者很少在公司债券市场这样做。美元是这一模式的主要例外，因此，外国人更愿意投资由美国公司发行的以美元计价的公司债券，这是美国在全球资本市场上的一种过度特权。

接下来，我们将探讨避税天堂在全球资本配置中的作用。利用多边国际投资头寸数据和汇总双边数据，我们回顾了官方记录的大量全球跨境投资，这些投资流向作为投资目的地的避税天堂，以及来自作为投资来源的避税天堂。从作为投资目的地的避税地入手，Coppola, Maggiore, Neiman & Schreger (2021) 展示了如何透过避税地这一角色将投资分配到与其经济相关的目的地。他们特别强调，基于居住地的官方统计数据低估了投资者对大型新兴市场（最重要的是中国）的投资。

随后，我们将回顾避税天堂作为投资来源的作用。如果国际投资统计数据记录得完美无缺，世界外国资产净值 (NFA) 头寸应该为零。一个国家的每一笔跨境资产都应记为另一个国家的负债。但在实践中，存在很大的缺陷，世界作为一个整体是一个净债务国，大约负债 8 万亿美元。这一“缺失的财富”一直是 Zucman (2013) 重要研究的焦点，他提出的证据表明，这种差异的根源来自避税天堂的隐藏财富。将巴拿马文件中的新数据与跨境投资统计数据相结合，Alstadsæter, Johannesen & Zucman (2018) 估计了谁在世界各地的避税天堂拥有财富，以及整个收入分配情况。将避税地国家持有的资产重新分配给最终投资者的国家是一个开放且具有挑战性的研究领域。Beck, Coppola, Lewis, Maggiore, Schmitz & Schreger (2023) 将欧洲央行证券持有量统计数据与基金层面的证券持有量相结合，将卢森堡和爱尔兰的投资头寸重新分配给其他欧元区国家。

最后，我们提出了未来研究的方向。我们强调全球资本配置领域的研究如何帮助我们更好地理解金融市场中的投资异质性和价格影响、国际金融市场细分的本质、中国在地缘政治竞争日益激烈的时代在国际金融体系中的作用，以及避税天堂的实际影响。

2. NFA、BOP 和 IIP

国际宏观经济学中许多问题的出发点是一个国家的外国资产净值 (NFA) 头寸。一个国家的外国资产 (A) 是指其居民在其他国家持有的资产，外国负债 (L) 是指外国居民持有的国内资产。在每个时间点 t ， NFA_t 是国外资产和负债之间的差额，用于衡量一国相对于世界其他国家的净贷款头寸：

$$NFA_t = A_t - L_t$$

图 1 (a) 显示了 2021 年各国以名义美元衡量的 NFA。在图的左侧，美国是最大的净债务国，NFA 头寸为负 18 万亿美元，而右边的挪威、中国、德国和日本是净债权国。图 1 (b) 绘制了按每个国家的国内生产总值计算的 NFA，以说明经济规模的差异。

一个国家 NFA 头寸的动态变化可以按以下方式进行核算：

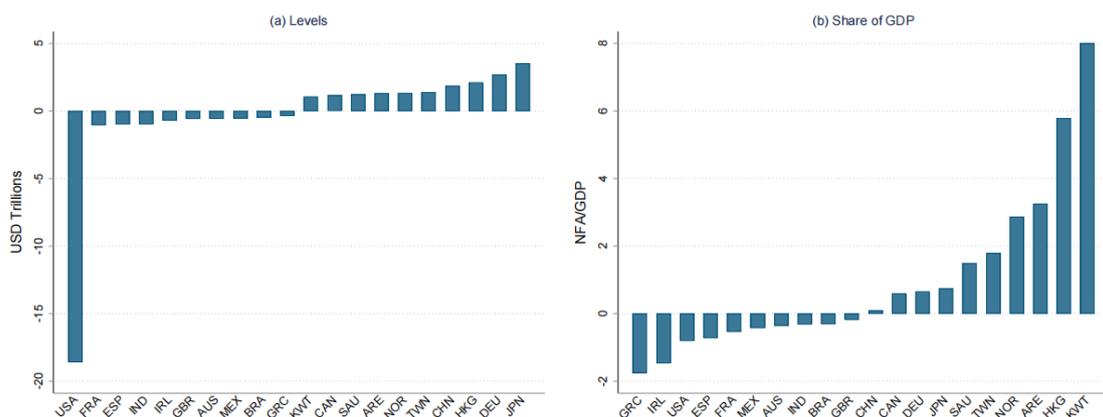
$$NFA_t = NFA_{t-1} + CA_t + VC_t + OA_t$$

其中， CA_t 是经常账户余额， VC_t 是对未偿资产和负债存量的估值影响， OA_t 是其他调整。

经常账户是贸易差额（出口减去进口）、外国净收入和单边转移的总和，追踪一国在此期间的净借款。

NFA 是许多国际宏观经济学模型中的相关状态变量，因为它跟踪一个国家相对于世界其他国家的净金融头寸。在许多经典论文中，所有资产都被假设为完全替代品，因此资产和负债的净额结算是适当的，模型只需要跟踪净头寸。遵循 Obstfeld & Rogoff（1995）经常账户跨期方法的逻辑，不寻常的负 NFA 应该会导致未来的经常账户盈余，例如，该国运行贸易顺差来偿还未偿净债务。Gourinchas & Rey（2007）的后续研究强调，NFA 调整可以通过有利的估值效应或现有资产和负债存量的市场价值变化来实现。Curcuro 等（2008）则强调分别跟踪真实估值影响 VA_t 和其他调整 OA_t 的重要性，这些影响反映了统计差异，例如，国家统计员发现了以前未计入的资产和负债。

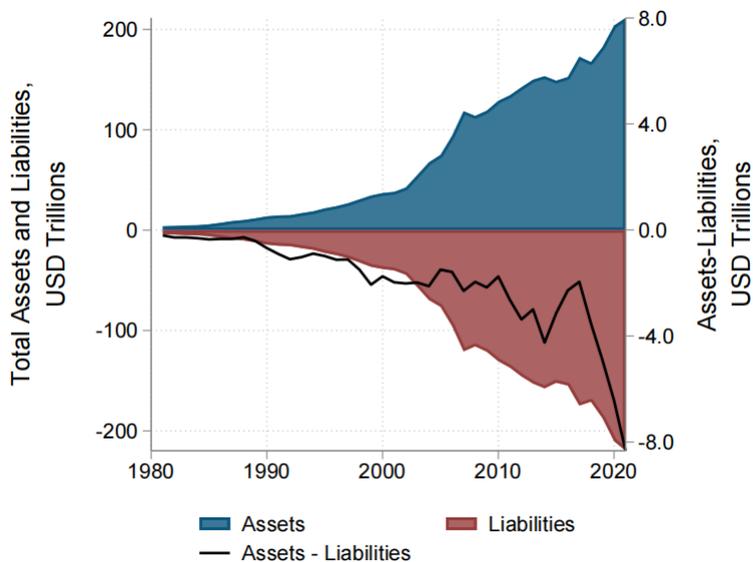
图 1 2021 年外国资产净头寸



注：该图显示了最大和最小的十个国家的外国资产净头寸。图（a）报告了这些国家的美元头寸，图(B)报告了这些头寸在每个国家的 GDP 中所占的份额。数据来自 the External Wealth of Nations。

图 2 显示，在过去几十年中，世界总外国资产和负债的价值大幅增加，到 2020 年约为 200 万亿美元（资产方）。Lane & Milesi-Ferretti（2001，2007）通过编制国家外部财富数据（the External Wealth of Nations dataset, EWN），推进了文献对多边总资本配置模式的理解。这一实证工作有助于推动国际宏观经济学领域从只关注净金融头寸（NFA 和 CA）转向考虑总金融头寸。它刺激了国际宏观经济学研究，以产生能够产生大量总金融头寸的投资组合模型（Pavlova & Rigobon, 2007; Devereux & Sutherland, 2011; Tille & Van Wincoop, 2010; Coeurdacier, 2009）它还引发了人们对外国资产和负债的不同组成部分如何随时间变动以及如何应对冲击的兴趣。接下来我们将讨论这些部分。

图 2 跨境投资增长情况



注：本图显示了使用 EWN 构建的世界各国跨境资产和负债总额的演变情况。“Assets - Liabilities”是资产（不包括黄金）与负债之和的差额。这一计算包括其国际投资净头寸缺失或被排除在 EWN 之外，但其资产和负债估计数可用的国家。

2.1 跨境投资的组成部分

国外资产和负债可以分为四大类。第一类是证券投资，包括所持有的股票和债券，但

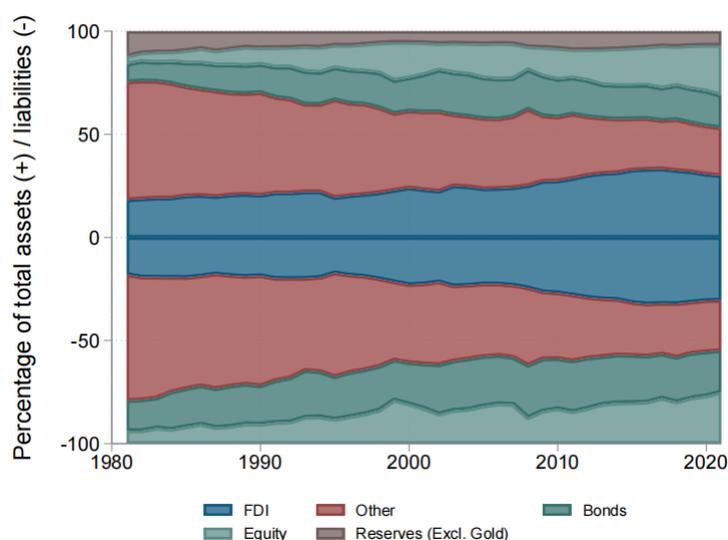
不包括作为储备金持有的资产（见下文）。此外，共同基金和交易所交易基金等投资基金的股份被视为股权持有的一部分，无论基金的基本投资重点是什么。第二类是外国直接投资（Foreign Direct Investment, FDI），它既包括投资者对投资接受方拥有重大控制权的股权投资和债务投资，也包括产生这种控制权或影响力的投资。一般来说，控制权的门槛被定义为投资者持有企业已发行股本证券的 10%。FDI 债务包括具有控制或影响关系的当事方之间的贷款。第三类是名不副实的其他投资。这一类别主要包括银行部门的跨境活动，如银行贷款和存款，以及特别提款权分配和其他权益等杂项。第四类是储备金。这些主要由中央银行持有的资产（一般为债券）不包括在持有国资产方的证券投资中。但是，这些相同的持股将作为投资组合入账发行相应证券的国家的负债（国外负债中没有储备类别）。

一国资产负债表的构成可能是放大或抑制国际冲击的一个关键渠道。例如，考虑一个净债务国，其负债完全由投资组合权益和债务组成。这些类型的负债通常被认为是由“热钱”（hot money）驱动的，“热钱”是一种在危机期间特别容易流失的外国资本。一般来说，政策制定者担心，如果外国人很容易出售他们的资产，那么一个国家在应对全球冲击时可能更容易受到资本外流的影响（Forbes and Warnock, 2012; Caballero and Simsek, 2020）。相比之下，如果一个国家的负债主要属于“其他”类别，那么该国就特别依赖外国银行融资，这可能会将其融资条件与全球银行体系的健康状况联系起来。

在经历了一系列突然停滞之后，新兴经济体的政策制定者们渴望吸引他们认为更稳定的外国融资形式——FDI。由于 FDI 涉及长期承诺，而且可能是投资者一方的机构承诺，因此投资者在经济不景气时期更难将投资变现。虽然传统的 FDI（如外国公司在该国建厂）确实如此，但新的研究表明，近年来的 FDI 往往包括公司内部出于税收目的的转让（Damgaard 等, 2019; Tørsløv 等, 2023）或因国内公司的外国子公司发行证券而产生的掩盖性证券投资（Coppola 等, 2021）。

在图中 3，我们探讨了过去几十年来跨境投资模式的变化。我们发现其他投资类别的资产和负债份额的大幅下降。在 20 世纪 70 年代、80 年代和 90 年代，绝大部分跨境投资是由银行部门作为中介，这使得其他类别的投资规模非常大。跨境银行中介的减少被市场融资的兴起所抵消，从 1980 年至今，证券投资在跨境资产中的份额迅速上升。此外，我们观察到来自 FDI 的份额有所增加。最后，在全球层面，我们观察到储备所占的资产份额有所下降。

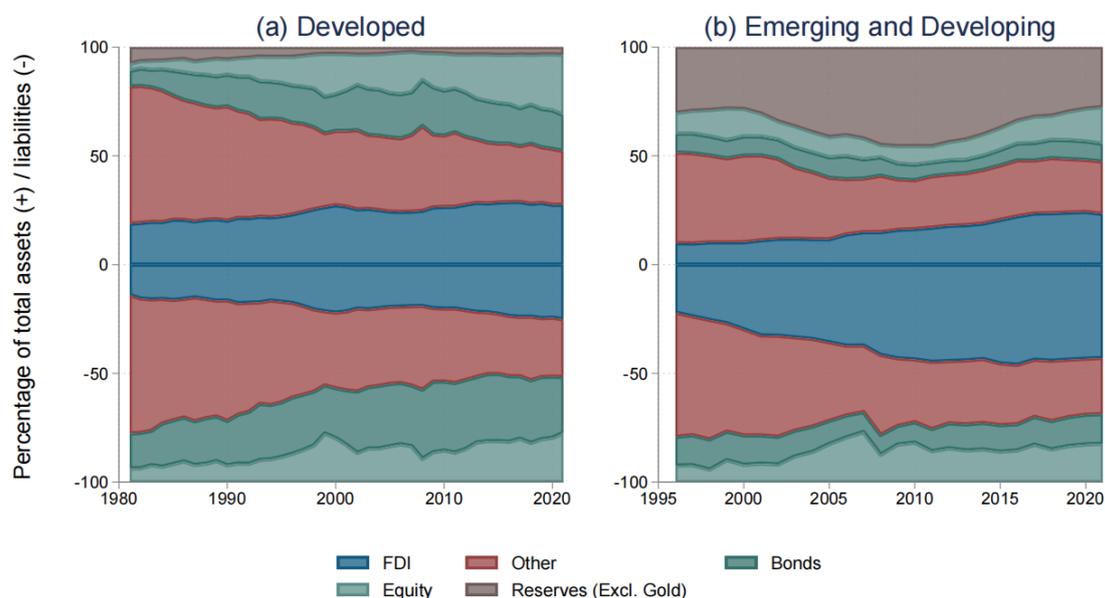
图 3 按类别分列的全球跨境投资



注：本图显示了全球跨境投资按国际投资头寸构成的细分情况。纵轴的正（负）区域显示资产（负债）细分。数据来源：EWN。

在图 4，我们将样本分为新兴市场和发达市场。全球储备在跨境资产中所占份额的下降，是由发达经济体所持储备的消失造成的。在此期间，新兴市场资产负债表的负债方显示出惊人的变化。20 世纪 90 年代中期，这些国家 62% 的负债来自银行主导的“其他”投资，到 2021 年，这一比例仅为 26%。对发达经济体而言，虽然“其他”金融的衰落也显而易见，但在资产和负债两方面，跨境证券投资的上升才是历史趋势的主导。

图 4 按类别和经济类型分列的全球跨境投资



注：本图显示了发达市场以及新兴和发展中市场的跨境投资按国际投资头寸构成的细分情况。纵轴的正（负）区域显示资产（负债）细分。(b) 图从 1995 年开始，因为此前缺少部分重要经济体的细分信息。表 A.I 提供了每组国家的名单。数据来源：EWN。

2.2 全球投资地理

虽然我们可以在多边层面从一个国家的资产和负债的构成中学到很多东西，但这些模

式还是留下了许多悬而未决的问题。最近的文献利用新一代的双边数据来源，在描述世界各地投资的地理分布方面取得了显著进展。特别是，国际货币基金组织在 2001 年推出的协调证券投资调查（Coordinated Portfolio Investment Survey, CPIS），是全球资本配置研究的一大进步。随着近年来对投资的部门和货币日益重视，国际货币基金组织对各国的双边投资组合头寸展开了调查。这使得研究人员不仅可以询问各国是否偏向本土，还可以探索国家在众多外国目的地中如何分配其国际投资。以这些新数据为基础的早期文献将商品贸易（Anderson & Van Wincoop, 2003; Head and Mayer, 2014）的引力模型调整为金融资产贸易。Portes & Rey (2005) 以贸易论文描述双边货物贸易的方式描述了证券投资的双边模式。Okawa & Van Wincoop (2012) 则对国际金融引力模型的理论基础进行了深入阐述。

国际货币基金组织的“协调直接投资调查”(Coordinated Direct Investment Survey, CDIS) 与“协调证券投资调查”的作用类似，但侧重于双边外国直接投资，各国分别报告其对外和对内的外国直接投资。对于银行贷款，研究人员经常使用国际清算银行的本地银行业统计（Bank for International Settlements Locational Banking Statistics, BIS LBS）。除了地理位置，BIS LBS 统计数据还包括投资者和发行者的行业以及贷款货币等信息。无论是按双边还是按货币，外汇储备的分解都要困难得多。Didier 等 (2023) 将这些双边数据集的数据相加，发现新兴经济体对其他新兴经济体的双边资本配置有所增加。

对资本配置的地理分析，自然会引出一个问题，即如何界定投资的目的地国，以及如何在这些公开数据中对其进行衡量。金融全球化和跨国公司的兴起使研究者的工作变得更加艰难，但也更加有趣。

2.2.1 国际金融统计中的居住地和国籍概念

为国际投资指定目的地是衡量全球资本配置的关键且重要部分。IIP 等官方统计数据以及 CPIS 和 CDIS 等双边数据集是在“居住地”的基础上编制的：投资的国家被指定为接受投资的直接实体的所在地（例如，发行债券的公司注册地所在国）。如果一家加拿大银行在伦敦设有子公司，而该子公司发行的债券又由美国居民投资者持有，则该债券投资将被记录为美国在英国的投资组合。如果该子公司做出的所有决定都是由加拿大母公司做出的，那么研究人员可能会将投资目的地归类为加拿大。后一种基于最终母实体居住地的概念被称为“国籍”。

对于很大一部分国际投资来说，居住地和国籍的概念是重合的。例如，如果巴西主权国家在纽约发行美元计价债券，该债券在居住地和国籍角度上都是巴西的。这是因为巴西政府直接发行，只有在通过融资子公司等法律上独立的实体发行时，而不仅仅是在国际资本市场发行时，居住权和国籍才会不同。

在过去二十年中，居住地和国籍之间的区别显著增加（Avdjiev 等，2016）。主要原因是通过在离岸金融中心和全球避税地注册的附属实体发行债券的情况有所增加。虽然在假设加拿大银行通过其英国子公司发行的例子中，将其记录为加拿大或英国负债并不明显，但如果子公司设立在当地经济活动很少或根本没有的国家，决定要简单得多。例如，如果一家公司通过位于开曼群岛的融资子公司发行债券，而该子公司只是将收益转给母公司，则将该债券称为开曼群岛的负债在经济上没有意义。当然，了解和理解该子公司发行债券的原因（税收、监管）以及了解公司融资策略的经济影响是很有趣的。然而，研究人员想知道这些资本最终流向了哪里，因为它显然没有被用来为当地经济活动提供资金。正如我们在第 5 节中详细回顾的那样，官方统计数据被这些避税天堂和离岸中心的投资进出所左右，因此在研究中使用这些数据非常具有挑战性。

2.3 寻找双边国际宏观金融模式

过去几年中最有前途的发展之一是理论框架的兴起，这些框架试图解释双边投资头寸网络，并使用模型结构来识别和定量评估匹配数据所需的关键障碍。通过利用双边全球资本

配置的完整网络，而不是简单地分析多边外部头寸，这一研究议程为更好地分析市场细分的本质打开了大门。

Koijen & Yogo (2019) 将基于需求的资产定价系统应用于证券投资头寸的双边数据，以分解全球汇率和资产价格变动的驱动因素。Jiang 等 (2022a) 在这一基于需求的框架基础上，量化了美国净外国资产头寸动态变化的驱动因素，并在后续工作中应用其框架来分解美元汇率变动 (Jiang 等, 2022b)。Shen & Zhang (2022) 调整这一框架，用以研究跨境银行信贷，并记录不同的信贷供给弹性如何影响跨境风险分担。

Pellegrino 等 (2022) 在多国一般均衡框架中描述了全球跨境投资网络的特征。他们利用自己的估计模型指出，全球资本配置的障碍造成了相当大的福利损失。将 Armington 贸易模型与 Eaton & Kortum (2022) 金融投资模型相结合，Kleinman 等 (2022) 共同分析了贸易和资本配置网络，以规范开放经济的新古典增长模型，并展示贸易和金融开放如何相互作用以推动收敛速度到稳定状态。

目前，我们还没有一个关于全球双边投资的规范模型。开发这样一个框架是未来研究的一个非常有前途的方向。在许多潜在的应用中，它可以用于：解释当前的资本配置，评估扭曲的规模（避税天堂，还有贸易壁垒或资本管制），估计冲击或政策对第三国的影响（例如中美特定冲击对越南的影响），以及记录地理上的分割、政治联系或发展水平。

3. 用微观数据进行全球资金配置

虽然汇总双边数据集是对多边数据的重大改进，但它们仍然限制了可以提出和回答的问题范围。在过去几年里，新的数据集已经可用，为研究人员提供了一个机会：获取微观层面的数据（例如，按每个投资者和证券进行划分），这些数据足够广泛，足以汇总到宏观双边和多边数据的一大部分（甚至全部）。

这些新数据集为研究带来几个方面的好处：(I) 它们极大地扩展了可用于因果关系识别经济影响的变量，(II) 它们允许研究人员能够对经典结果进行更深入地挖掘，往往能对这些现有结果提供不同解释，(III) 它们允许研究人员根据以前无法获得的数据维度提供新事实，(IV) 它们增加了对程式化事实准确性的信心。

新一轮的数据浪潮仍在持续，数据的可用性每年都在不断提高。理解为什么要创建这一波新数据是非常有用的。在某种程度上，主要是因为技术进步。收集、存储和操作数据的能力已经大大提高，世界经济的数字化意味着大多数经济交易首先产生数字数据。这些因素在社会科学和自然科学的许多领域都很常见。然而，具体到我们的研究领域，更有趣的是，它是一种理解金融缺陷重要性的智力转换的产物。国际宏观经济学与许多宏观经济学和金融学一样，往往忽视了这些不完善之处，将“谁拥有什么”的问题归结为纯粹的微观利益，而不考虑宏观后果。2007-2009 年的金融危机证明，这种观点是一个灾难性的错误。事实证明，美国国际集团 (American International Group, AIG) 和雷曼兄弟 (Lehman Brothers) 等机构的资产和负债敞口，造成了一场规模最大、破坏性最强的宏观经济冲击。于是，出现了一种智力的范式转换，将“谁拥有什么”的问题带到了 (国际) 宏观经济和金融的科学研究中心。为了应对这一转换，政府组织、私营部门和学术界都加大了数据收集的力度。利用这些数据的全部潜力进行经济分析是未来最令人兴奋的研究途径之一。在本文，我们将重点介绍我们的研究实验室——全球资本配置项目 (the Global Capital Allocation Project, GCAP) 的方法，即结合共同基金、交易所交易基金 (exchange traded funds, ETF)、保险公司和主权财富基金的证券投资微观数据以及来自官方机构 (如欧洲央行) 的微观数据集，以提高我们对全球投资组合的理解。

3.1 商业和官方数据

关于资本配置的数据通常涵盖三个方面，尤其是在关注全球投资组合时。第一个方面是关于某一时间点已发行证券及其特征的数据 (如债券：名义金额、货币、期限、法律框架

等)。第二个方面是关于谁拥有证券的数据（例如，在美国注册的共同基金或德国银行）。第三个方面是关于谁发行证券的数据（例如，哪个公司是直接发行人，该公司在世界何处注册，谁拥有该公司等）。过去几年，在数据的所有三个方面都取得了显著进展。在这里，我们将重点简要介绍商业数据与官方数据的比较。

商业数据和官方数据之间最明显的区别在于成本、可访问性、覆盖范围和详细程度。对于每一个数据来源，都有其优点和缺点，我们在此回顾了一些最常见的，希望能引起新进入这一领域的研究人员的兴趣。

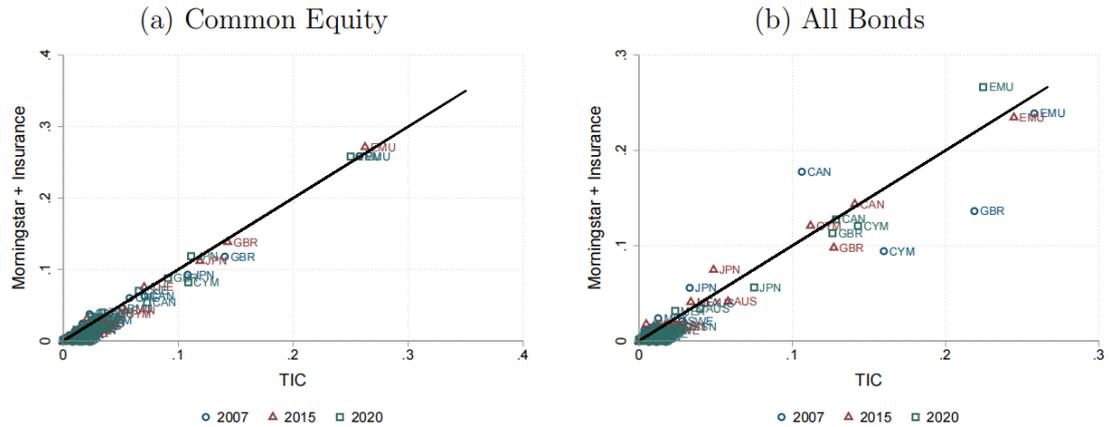
官方数据是通过监管或立法授权收集的。这通常是一个优势，因为报告实体在授权范围内的合规性很高。例如，在美国，监管机构要求托管中介机构向美国财政部报告跨境证券投资，这些数据随后被用于编制财政部国际资本（Treasury International Capital, TIC）和美国 IIP 的投资组合部分。授权范围内的覆盖率非常高（例如，所有类型的投资者，类型内非常全面）。同样，欧洲央行的证券持有量统计数据（European Central Bank Securities Holdings Statistics, ECB SHS）是通过监管披露收集的。主要的缺点是，从研究的角度来看，授权往往不包括数据的重要部分。例如，美国财政部的数据不包括国内头寸，因此不可能在该授权范围内观察一个实体持有的所有证券，而只能观察跨境部分。相反，欧洲央行的 SHS 数据确实观察了每个实体的整个投资组合（国内和国外）。但在大多数情况下，提供给研究人员的数据并没有持有者级别（只有国家-部门-持有人一级，即所有德国基金汇总在一起，无法观察到逐个基金）。

商业可用数据有两个来源：数据提供商收集和转售的数据以及可供购买的监管数据。商业可用数据的主要优势在于可供大多数研究人员使用（直接访问，通常没有国籍要求），以及能够将各种数据来源结合起来，形成所需的数据集进行研究。主要的缺点是缺乏对基础领域的覆盖。比如，在美国，共同基金、交易所交易基金和保险公司持有量的商业数据是可用的，但很难广泛覆盖养老基金，对冲基金的覆盖范围也非常有限。在许多其他国家，除日本和挪威外，大型主权财富基金持有的证券并不公开。

以美国投资组合头寸为例进行说明。官方数据来自 TIC。对于商业数据，我们使用在美国注册的开放式共同基金、交易所交易基金和保险公司。当然，基金和保险持仓只是总持仓的一个子集，该数据不包括家庭、银行、对冲基金和非金融企业。然而，2020 年 TIC 年度报告显示，投资基金和保险公司是迄今为止最大的跨境投资者类型，占美国对外证券投资的 55.34%。在美国，商业数据几乎涵盖了所有投资者类型，因此在美国外国投资总额中占有很大份额，而不是简单地成为其中一小部分的代表。此外，这些商业数据集包含了所有国内投资头寸，而且数据按季度提供。当然，国内头寸比跨境头寸大得多，占这些投资者持有量的大部分。

图 5 将商业数据和美国官方 TIC 数据中外国股票和债券投资的地理构成进行了比较。对于每个数据集，我们计算了该资产类别的对外投资总额中流向每个目的地的份额。这两个数据集提供了非常相似的情况。对于普通股而言，两个估计值之间的（跨目的地）相关性在 2007、2015 和 2020 年分别为 0.9940、0.9970 和 0.9920。对于债券投资，相关系数分别为 0.9370、0.9889、0.9865。数据之间的密切吻合有两个原因：首先，商业数据直接占据了总头寸的很大份额，因此观察到的头寸在很大程度上代表了该维度的总头寸。

图 5 与 TIC 相比的共同基金和保险头寸

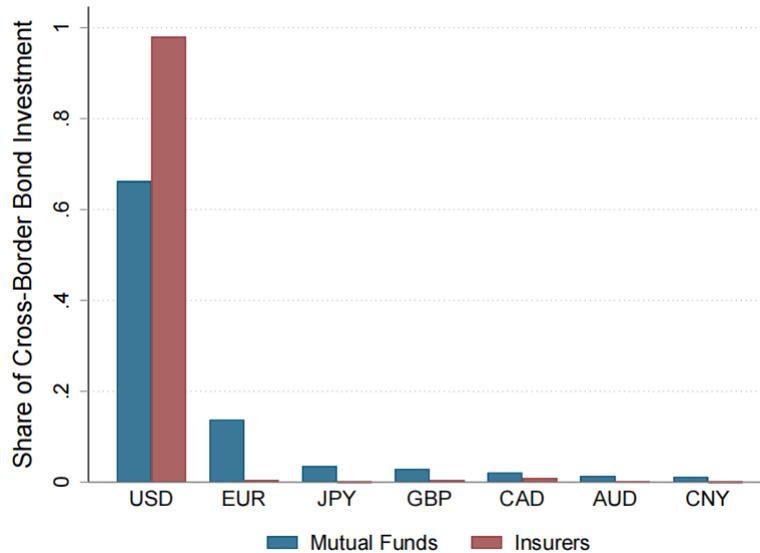


注：本图将共同基金和保险公司持有证券的商业数据与 TIC 系统获得的普通股和债券持有的可比公开数据进行比较。共同基金的商业数据来自 Morningstar，而保险公司的数据则向全国保险专员协会（National Association of Insurance Commissioners, NAIC）披露，并通过标准普尔全球市场情报公司（S&P Global Market Intelligence）获得。

由于不同类型投资者的持有量存在差异，商业数据肯定会在某些维度上与总体数据不同。投资者异质性（即使在商业数据中）的一个说明性例子是债券投资组合的货币构成。在图中 6 我们比较了美国共同基金和保险公司持有的跨境债券投资组合的货币构成。即使以投资海外为条件，保险公司持有的债券中也有 90% 以上以美元计价，而共同基金持有的外国债券中以美元计价的比例仅略高于 60%。保险公司更倾向于持有美元债券，以匹配其负债（如保险单）以美元计价的事实，而共同基金可能希望向其基础投资者提供一些外币敞口。

保险和基金持股之间的异质性在甩卖资产的差异化倾向方面更具普遍意义。Coppola（2022）使用基金和保险公司持有的微观数据（国内和国际）证明，基金在总体市场受压期间会不成比例地抛售债券。相反，保险公司在危机中是“安全之手”，但也会无条件地减少债券交易，这使得他们持有的债券在正常时期流动性较低，但对市场崩溃更具弹性。Coppola（2022）巧妙地利用大型保险公司（在一级市场）发行债券时债券购买量的变化作为持有量的工具变量，为他的结果提供因果解释。

图 6 以不同币种计价的跨境投资，2020



注：柱状图显示了按计价货币划分的跨境债券投资份额的部门异质性。蓝条是美国共同基金的数据，红条是美国保险公司的数据。数据来源：共同基金数据来自 Morningstar，保险数据披露给 NAIC，并通过标准普尔全球市场情报获得。

4. 货币在国际投资组合中的作用

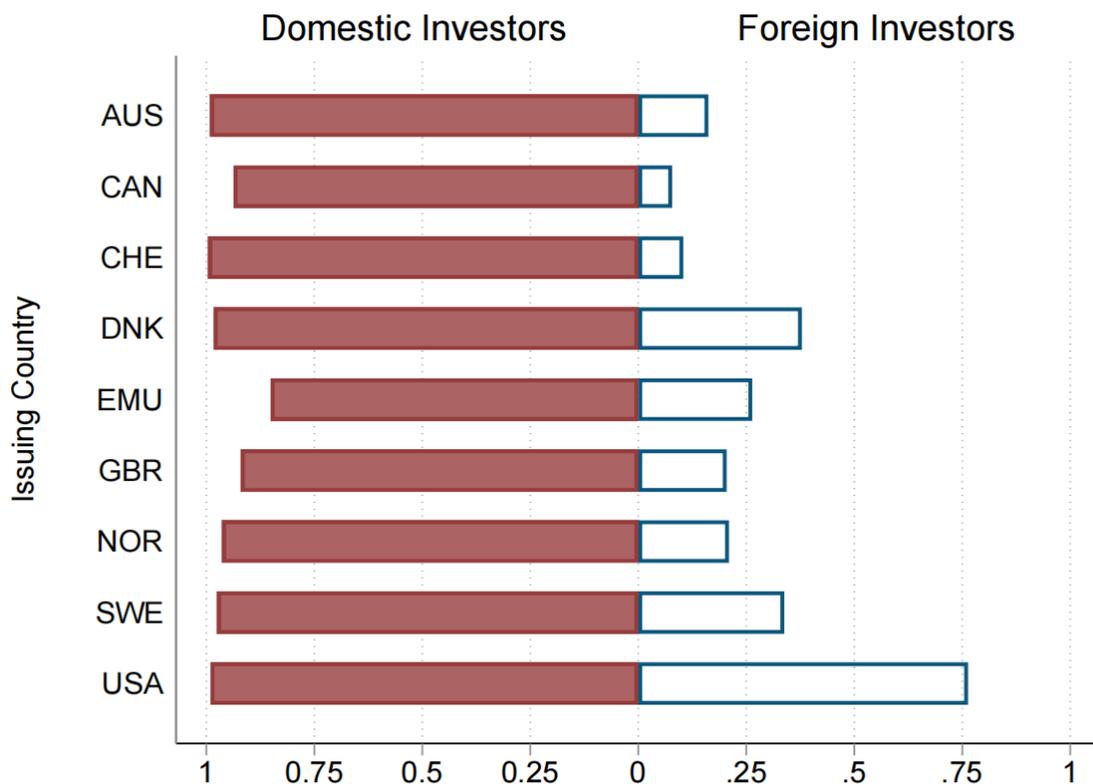
微观数据的力量改变了我们对全球资本配置的理解，其中一个研究领域是资产的计价货币在推动投资组合中的作用。有两个因素导致这些问题直到最近才得到相对深入的探讨。一方面，从理论角度来看，完美金融市场的假设（完全市场且没有摩擦）意味着货币风险可以与基础资产的购买分开交易（对冲），因此不会成为配置扭曲的来源。事实上，这是 Van Wincoop & Warnock, 2006 & 2010; Engel & Matsumoto, 2009; Coeurdacier & Gourinchas, 2016) 所使用的逻辑，他们认为汇率风险不会导致股票母国的偏差。另一方面，从实证角度来看，数据的局限性意味着投资组合的货币构成在很大程度上未知的。

4.1 跨境投资货币

图 7 是 Maggiori 等 (2020) 的图 2 的更新版本。对于 9 个发达国家，或以欧洲货币联盟为例的货币区，我们对比了以投资国本币进行的国内公司债券投资所占份额（左）和以接受国本币进行的外国投资所占份额（右）。有两个关键点：首先，对于每一个发达国家来说，绝大部分国内投资都是以投资国的本币计算的；第二，除美国外，绝大多数外国投资绝大部分都不是以接受国的本币进行的。

在 Maggiori 等 (2020) 的研究中，作者指出，公司债券的外国证券投资主要是以投资者的本国货币或国际货币美元计价的。尽管图 7 只报告了国家层面的汇总数据，显示了从商业基金数据开始相对于标准跨境数据集的好处，因为它们包括国内持有量，从而可以对国内和国外领域的投资者异质性进行清晰的比较。

图 7 按投资者和货币类型划分的公司债券投资份额



注：2020 年以发行人当地货币计价的公司债券投资份额。实心柱显示每个发行国以发行人当地货币计价的债券在其公司债券所有国内投资中所占的份额。空心的柱状图显示了每个发行国以当地货币计价的债券在其公司债券所有外国投资中所占的份额。

4.2 主权国家和企业之间的货币异质性

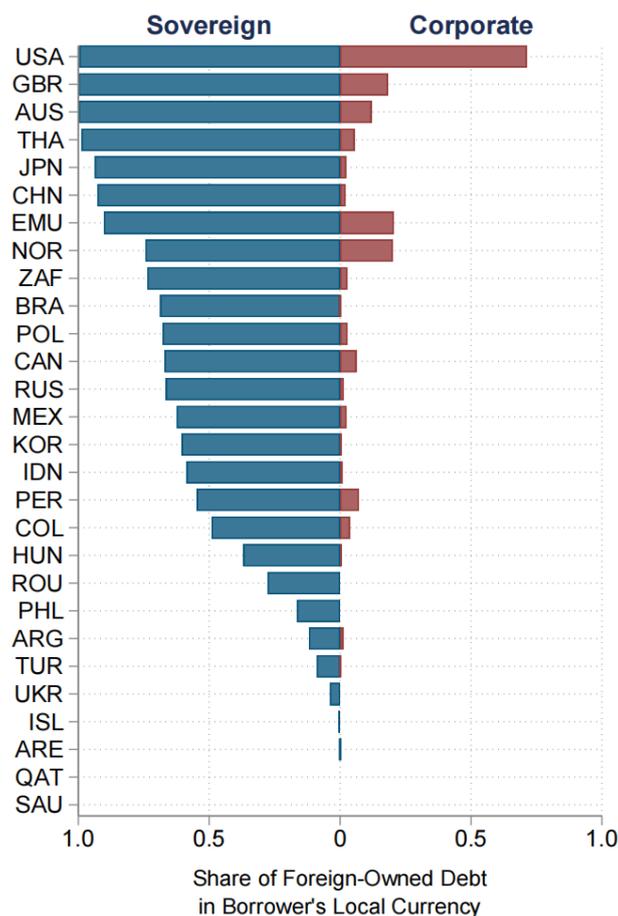
使用 GCAP 跨国微观数据，我们接下来将转向记录主权国家和企业在债券市场上进行国际借款方式的异质性。在图 8，我们绘制了各国以发行人当地货币计价的外国主权债务和公司债务的份额。出现了几个关键特征。首先，许多发达和新兴市场主权国家主要以本币向外国投资者借款。在一篇重要文献中，Eichengreen & Hausmann（1999）强调了新兴市场和发展中市场借入外币的趋势是宏观经济脆弱性的一个关键来源，并将这一现象称为“原罪”。Lane & Shambaugh（2010）以及 Bén étrix 等（2015）将 CPIS、UNCTAD 和 BIS 的数据结合起来，估算了一大批国家的净货币敞口。他们记录了新兴国家和发达国家之间的巨大差异，以及发展和新兴市场摆脱外币债务的重大转变。

如图 8 所示，到 2020 年，很大一部分新兴市场的外国持有的主权债券债务中有一半以上以本币计价，而除美国外，没有一个国家（无论是新兴国家还是发达国家）的外国持有的公司债券融资中有一半以本币计价。

目前有大量文献探讨了推动新兴市场主权国家以本币或外币借贷的因素。Du & Schreger（2022）记录了新兴市场主权和公司对外货币构成之间的异质性，并研究了作为主权违约风险驱动因素，主权债务和公司债务货币构成之间的相互作用。对于主权国家债务货币构成的选择，Ottonello & Perez（2019）强调了通货膨胀成本的变化，Engel & Park（2022）则指出承诺问题的重要作用，以及作为发行决策的驱动因素，Du 等（2020）关注了有限承诺和风险溢价之间的相互作用。Wu（2020）考虑了主权风险溢价如何受到公司债务货币构成的影响。Devereux & Wu（2022）阐述了外汇储备如何引导新兴市场发行更多以本币计价的主权债务。Arslanalp & Tsuda（2014a, b）构建了国家一级关于外部主权债务货币构成的数据集，包括许多国家的部门持有数据。

在公司方面，Salomao & Varela（2022）在一个动态模型中考虑了公司借贷货币构成的最优选择，在该模型中，公司在外币债务的较低成本与货币错配引起的波动之间进行权衡。Maggiore, Neiman & Schreger（2023）提供了一个公司债务货币构成的简单模型，其中债务市场按货币细分，公司对冲外币债务发行的货币风险。

图 8 以发行人本币计价的跨境债券投资份额



注：对于每个国家，该图标出了以该国本币计价的外国持有债券的份额。图的左半部分显示了外国持有的主权债券的本币份额，右半部分则是公司债券。债券按国籍标准分类。

公司-主权货币构成之谜。 尽管在图 8 中可以看到惊人的规律性，但对于主权国家和公司之间外债构成的差异，仍然没有被普遍接受的解释。在这里，我们简要地讨论几种可能性。其中一个原因可能是，主权国家和企业对汇率波动的风险敞口不同。政府的主要收入来源是税收，并可能严重倾向于以本币计价的非贸易品。相比之下，以外币借贷的公司可能更倾向于出口商，因此从风险角度来看，它们可能有所不同。另外，主权国家和企业对其借款决策所带来的任何外部效应的担忧可能会有所不同。如果外币债务是经济总体波动的一个来源，那么也许主权国家会将这种外部性内部化，而企业不会。这将导致两类代理人选择不同的未偿债务构成。

当然，在均衡状态下，外国投资者可以选择持有已发行存量中的债务类型，特别是在许多国家放松资本管制的情况下。例如，新兴市场中绝大多数外国持有的本币主权债务实际上是在各自的本地市场发行的。持有本币主权债务的外国投资者通过在岸购买债券。还有大量国内发行的本币公司债可供这些外国投资者购买，但持有量数据显示，他们选择不买。我们在图 9 中总结了这种令人困惑的配置。左下角的模式对关于国家如何从原罪中解脱的现有理论提出了挑战。例如，如果外国投资者以前由于通货膨胀风险而不愿意持有本币债券，

那么一旦拜托原罪，就应该吸引外国持有主权和公司部门发行的本币债券。同样，如果外国投资者只是不熟悉或厌恶这些公司，那么这应该表现在持有较少的以外币计价的公司债务。微观数据也排除了纯粹的构成性解释：虽然以本币和外币发行的公司是不同的，但外国投资者只购买外币债务的结果甚至在每个公司集团内部也成立（比较同一公司发行的债务）。

是什么让外国投资者愿意持有国内本币主权债而不愿意持有国内本币企业债？一些可能性包括：希望避免国内法的破产程序，而这与公司债务更相关；希望将货币和信用风险分开；或者可能是像差别流动性这样的市场摩擦。目前，主权债务和公司债务的货币构成差异仍然是一个有待模型解释的难题。解决方案可能有助于我们了解国际资本市场上的主要摩擦。

图9 公司-主权货币构成之谜

	Corporate Bonds		Sovereign Bonds	
Foreign Currency	✓	~	✓	~
Local Currency	✗	✓	✓	✓

— Foreign Investors
— Domestic Investors

注：✓标记表示给定的投资者类型购买特定形式的债务。✗表示给定的投资者通常不购买特定形式的债务。对于国内投资者来说，~表示“不知道”。

4.3 本国货币偏好

如果投资者不以借款国的货币向企业放贷，那么他们是如何放贷的？答案是美元或投资者的本国货币。我们从记录外国投资向投资者本国货币倾斜的意义开始。为此，我们使用GCAP数据并遵循Maggiori等（2020）并估计以下形式的回归：

$$s_{j,p,c} = \alpha_{j,p} + \beta_j 1_{\text{Currency}_i = \text{Country}_j} + \text{Controls} + \epsilon_{j,p,c} \quad (1)$$

其中， $s_{j,p,c}$ 是数据中由母公司 p 发行的特定公司债券 c 被 j 国投资者持有的份额， $\alpha_{j,p}$ 是母公司的固定效应， $1_{\text{Currency}_i = \text{Country}_j}$ 是指标变量，表示证券以投资者的本国货币计价。关键系数是 β_j ，衡量在其他条件相同的情况下，当特定证券以投资者本国货币计价时，投资者对该债券的持有量增加多少。关键在于，如果 β_j 为零，则投资者的投资组合不会向以本国货币计价的资产倾斜，但如果 β_j 为正，则意味着投资者的投资组合会向本国货币倾斜。企业固定效应加强了对货币的关注，因为任何企业的不变特征（即规模、行业、出口商地位）都被吸收了。

表 1 2020 年本国货币偏好

	CAN	EMU	GBR	SWE	USA
Currency	0.849*** (0.008)	0.622*** (0.009)	0.479*** (0.017)	0.609*** (0.076)	0.690*** (0.014)
Obs.	31,266	31,266	31,266	31,266	31,266
# of Firms	3,201	3,201	3,201	3,201	3,201
R^2	0.947	0.870	0.822	0.876	0.894
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注：与 Maggiori 等（2020）类似，本表报告了方程（1）的回归估计值。这组债券是在澳大利亚、瑞士、丹麦、挪威和新西兰（因篇幅原因表中省略）和表中报告的国家投资者持有债券量。因变量是样本中每个国家的投资者购买的每个证券的份额（在 CUSIP9 位数水平）： $s_{j,p,c}$ 。估计包括了最终母公司层面的固定效应，并且许多公司是未被固定效应吸收的发行人实体。控制变量包括到期日和票面利率。美国数据是共同基金和保险数据的总和。所有其他国家都只有共同基金。括号中的标准误差在最终母公司水平上聚集。*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

表 1 报告了对 β_j 的大量估计，表明本国货币偏好非常强烈。例如，在第 2 列中，加拿大的估计 β_j 为 0.849。这意味着，如果一种证券是以加元计价的，那么加拿大基金在全球共同基金中的持有量比其持有的以非加元计价但由同一发行人发行的证券的持有量多 84.9%。鉴于加拿大在全球证券投资中所占的份额很小，这会造成很大程度的偏误。见附录表 A.II，我们探讨了在美国注册的共同基金和保险公司在本国货币偏好方面的部门异质性。虽然这两个部门都有强烈的本币偏好，但我们发现保险公司的偏好程度更高，这与图 6 中的调查结果相呼应。

在解释投资者的国际债券头寸时，本币偏好的强度自然会引发一个问题，即这种效应相对于典型的母国偏好的强度。French & Poterba（1991）颇具影响力的研究发现，投资者持有本国公司发行的股权证券比例过高。随后的文献表明，债券也是如此，甚至更为严重。然而，正如我们所强调的，数据的局限性意味着传统的分析没有包括有关货币的信息。Maggiori 等（2020）通过在等式（1）中加入投资者本国公司发行证券的虚拟变量来探讨这个问题。他们的研究表明，根据债券的计价货币，母国效应解释了投资者投资组合中惊人的一小部分变化。至少对于公司债券而言，母国偏见的推论被本国货币偏见的存在所混淆。

4.3.1 投资者货币偏好的影响

本币偏好对企业、资本配置和汇率决定有着有趣的影响。Maggiori 等（2020）的研究表明，对公司来说，即便对发达国家的公司来说，在发行货币方面也显示出明显的等级顺序，以及公司以外币发行的规模依赖性。在每个国家，外币发行量随着公司和借款规模的增加而增加，而美元通常是所选择的外币。选择哪些公司发行外币债券，再加上投资者对本国货币偏好，意味着在均衡状态下，外国投资者在每个目的地国家的公司债券投资组合都集中在一部分公司。Maggiori 等（2023）提出了一个程式化模型，其中包括投资者的本国货币偏好和在细分资本市场中发行外币债券（并进行对冲）的公司。在发行外币债券存在固定成本的情况下，决定进入外币债券市场的是规模较大、生产率较高的公司。两位作者指出，美元的国际角色为美国提供了一种特权，即可以更好、更廉价地将资本配置到企业部门，因为外国投资者尤其愿意持有美元债券（除了本币）。Liao（2020）提供了企业选择其借款的货币构成

以最小化其对冲借款成本的证据。要评估这些摩擦对经济的实际影响，还需要做更多的结构性工作。

近年来，美元在跨境私人资产计价中的特殊作用也有所增加。图 10 更新了 Maggiori 等（2020）的结果，通过描绘欧元和美元在跨境公司债券持有中的份额（剔除欧元区内部持有），并记录了在全球金融危机和欧洲主权债务危机之后，美元的国际使用急剧增加，而欧元的使用减少。

图 10 按货币类型划分的跨境债券投资份额



注：全球共同基金和 ETF 持有的跨境公司债券头寸中的美元和欧元份额。

美元在国际投资组合中的特殊作用在试图更好地解释金融驱动的汇率决定模式的国际宏观经济模型中发挥着越来越重要的作用。Jiang 等（2021）和 Jiang 等（2020）认为，外国对美元计价资产需求的波动是汇率的一个关键驱动因素。Kekre & Lenel（2021）探究了对安全美元债券的需求随时间变化对全球商业周期的影响。Devereux 等（2023）通过美元资产的差异价值作为抵押品，使这种美元偏好的波动内生。

更广泛地说，本国货币偏好支持这样的模型，即一个国家内的大多数代理人不交易外币债券或不对称地对待它们。例如，Gabaix & Maggiori（2015）打破了每个国家的家庭之间无摩擦地交易不同货币的债券的假设，而是假设他们以非常有限的方式进行外汇交易。不同货币的债券由风险承受能力有限的全球金融中介部门进行中介。

另一个研究方向是开发本国货币偏好的行为模型。例如，在一个模型中，家庭认为以本国货币计价的债券是安全的，但却在心理上将外币债券像股票一样集中在一个“高风险”的投资桶中，从而高估了外币投资的风险（即低估了在投资组合中加入外币债券的夏普比率）。

Atkeson 等（2023）使用 SDF 方法来展示，每个国家的本币和外币债券的资产定价方程中的楔子在允许一类通用模型匹配国际宏观经济和金融的经典“谜题”（如汇率脱节、Backus-Smith 条件的失败和套利交易的盈利能力）方面起着至关重要的作用。按照这种观点，本币偏好是定价等式中惩罚外币债券的一个楔子。

4.4 外汇套期保值及其成本

货币交易还涉及衍生工具，如货币远期和掉期。许多发达经济体在全球金融危机后出台的法规要求披露衍生品交易（例如《欧洲市场基础设施条例》（the European Market Infrastructure Regulation, EMIR））。由此产生的数据存储库为研究人员提供了一个机会，可

以更好更广泛地了解金融套期保值和货币偏好的性质和程度。Cenedese, Della Corte & Wang (2021) 使用 EMIR 数据证明资产负债表约束导致了经销商层面的 CIP 偏差。对于共同基金, Sialm & Zhu (2021) 对在美国注册的基金进行新的公开披露, 以记录外币债券的投资以及外汇的远期交易。Liao and Zhang (2020) 提供了养老基金和保险公司套期保值的证据, 并引入了一个在细分市场中不完全套期保值的汇率决定模型。Du & Huber (2023) 探究了全球持有美元的不同类型投资者的套期保值行为。

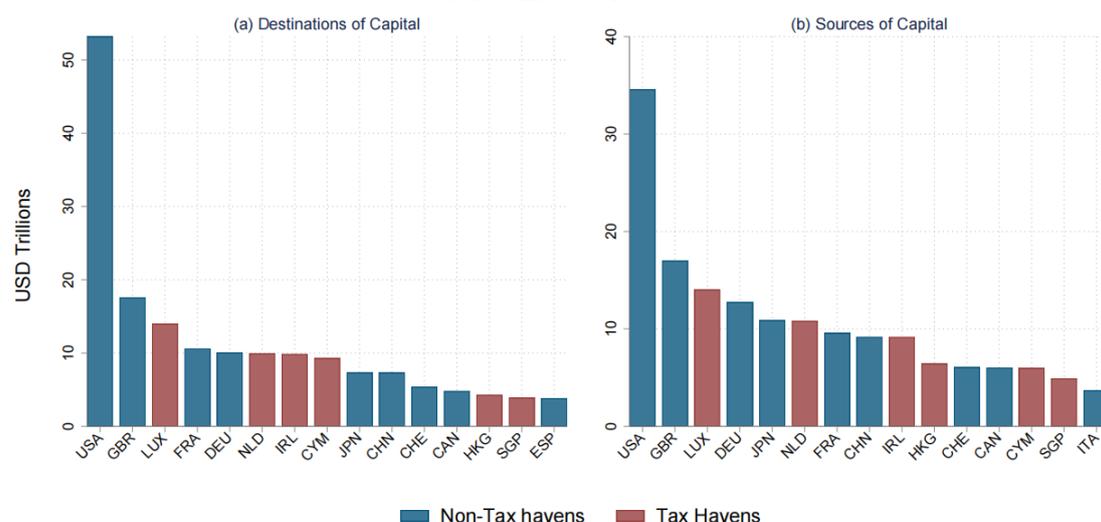
在本国货币偏好的背景下, 套期保值在几个方面都有意义。在投资者方面, 重要的是要评估基金是否倾向于套期保值那些他们以外币购买的(相对较少的)债券。例如, 许多发达主权国家几乎只发行本国货币(如美国只发行美元债券), 如果不单独交易衍生品, 购买该主权国家的债券就无法与货币脱钩。其次, 在评估更活跃的共同基金是否使用衍生品积极交易货币时, 基金实际上可能使用衍生品来实施套息交易, 而不是对冲货币风险。Sialm & Zhu (2021) 为美国共同基金的这两种可能性提供了证据。

在企业方面, 一个有趣的问题是, 外币发行是否未进行套期保值, 或者是否在操作或财务上进行了套期保值。一些大型的公司已开始报告其套期保值策略, 并且有一些特定国家的证据(如 Alfaro 等 (2021) 对智利的研究), 但提供系统的证据仍是一个有待研究的课题。一种可能的猜测是, 金融套期保值更有可能出现在拥有流动性衍生品的大型发达国家货币中, 而新兴市场货币更有可能进行操作套期保值。例如, 欧元区公司可能发行美元, 然后进行套期保值以获得较低的资本成本, 但同一家公司以巴西雷亚尔 (Brazilian Real, BRL) 发行债券, 更有可能以巴西雷亚尔成本或与巴西雷亚尔相关的资产为巴西当地业务提供资金。

5. 避税地、国籍与资本配置的地理格局

研究全球资本配置的主要挑战之一是面对避税地的角色。长期以来, 避税地一直是公共财政研究的焦点(例如 Hines & Rice, 1994; Desai 等, 2006; Hines, 2010; Zucman, 2015; Dharmapala & Hines Jr, 2009), 但直到最近才成为国际宏观经济学研究的焦点。Lane & Milesi-Ferretti (2008) 和 Lane & Milesi-Ferretti (2011) 强调了小型离岸金融中心在全球双边投资模式中发挥的重要作用。最近, 在了解和调整这些避税地在国际金融状况中的作用方面取得了重大进展。

图 11 避税地在全球资本配置中的作用



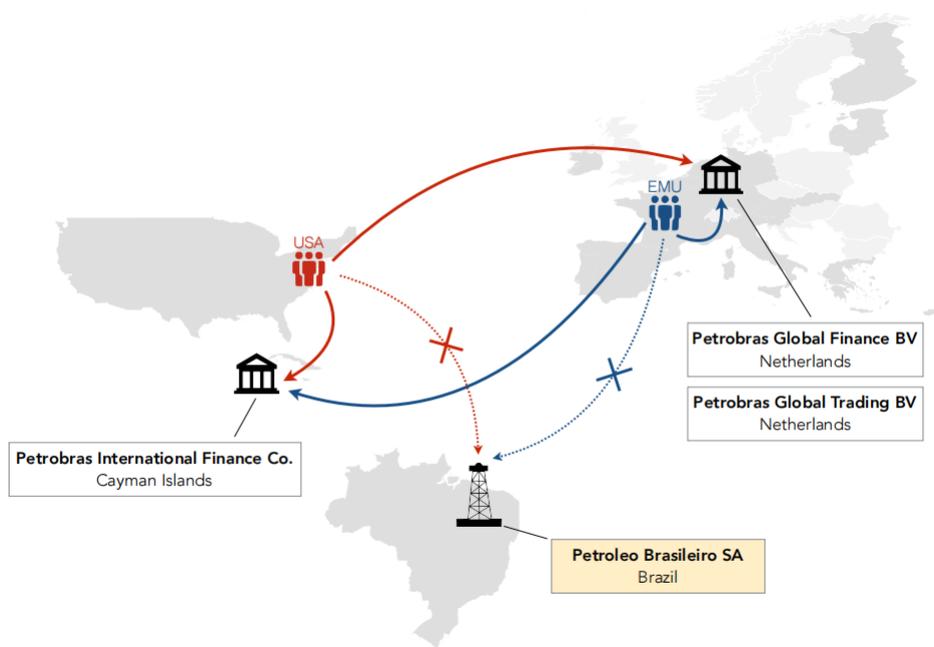
注: 该图显示了 EWN 中国外资产总额(不包括黄金)和负债总额的美元价值。避税地分类见附录表 A.III。

5.1 作为投资目的地的避税地

在图 11 中，我们结合了各国多边国际投资头寸的数据，以说明避税地作为跨境投资来源和目的地的重要性。在图（a）中，虽然美国是最大的投资目的地，其次是英国，但接下来的许多国家都是避税地，如卢森堡、爱尔兰和开曼群岛。根据记录，其中许多接收资本的数量远远超过任何国内活动的水平，因此经济学家们一直很清楚，资本只是通过这里去往最终目的地。

为了说明为什么如此多的跨境投资都以避税地为目的地，不妨看一个具体的例子：巴西石油公司（Petrobras）如何从外国投资者那里筹集资本。图 12 说明了此例的资本分配情况。人们可能会认为，作为巴西母公司，巴西石油公司通过直接向外国投资者出售债券，从外国投资者那里获得债券融资。在实践中，情况并非如此。然而，至关重要的一点是，这并不意味着巴西石油公司不向外国投资者借款。相反，巴西石油公司经营着许多融资子公司，如在开曼群岛的巴西石油国际金融公司（Petrobras International Finance Company, PIFCO）和在荷兰的巴西石油全球金融公司（Petrobras Global Finance BV）和巴西石油全球贸易公司（Petrobras Global Trading BV）。当外国投资者购买这些债券时，他们认识到他们有意义的经济风险来自巴西石油集团。然而，就国际金融统计而言，拥有 PIFCO 发行的债券的美国投资者被记录为以开曼群岛为目的地的组合债务投资。正如我们在第 2.2.1 节中讨论的，这是因为国际金融统计是以居住地为基础进行记录的，即一项活动的地理位置归属于直接交易方（即开曼群岛的 PIFCO）。根据母公司或控股实体（即母公司 Petrobras）所在地记录经济活动的统计数据被称为基于国籍的统计数据。

图 12 西石油公司如何从外国投资者那里筹集资本



注：该图提供了巴西石油公司如何通过开曼群岛和荷兰的融资子公司从美国和欧洲投资者筹集资金的示意图。

Coppola 等（2021）系统地重述了，以国籍为基础重报全球投资组合头寸，重点关注全球避税地的作用。为了做到这一点，他们将每只证券与其直接发行人和最终母公司（及其各自的国家）进行匹配，并利用这一点来重述已发行证券的存量以及大型发达国家持有证券的微观数据。他们估计了不同国家在全球每一种资产类别中所占的投资份额，这些资产类别在从居住地转为国籍时被重新归类为流向另一个国家。作者着重于提供重新分配避税地居民投资的国家外部投资头寸的重述。从以投资避税地为条件的特定投资者的异质性中

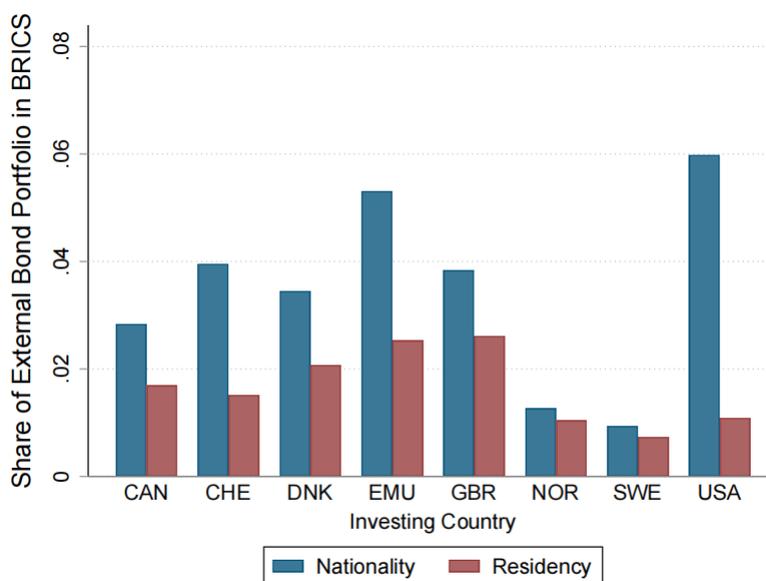
抽象出来，Coppola 等人（2021）还为向 CPIS 报告的所有国家提供基于国家的全球证券投资重报，并为较大的发达投资者提供进一步的细分。

在图 13 中，使用 2020 年的数据，我们更新了 Coppola 等（2021）的两个发现，透过避税地进行查看尤为重要。在图（a）中，我们绘制了 9 个国家的外部债券投资组合中分配给金砖四国（巴西、俄罗斯、印度、中国和南非）的份额。美国的份额从大约 1% 增加到 6%，其他国家也经历了类似的增长。在图（b）中报告的股票头寸的情况下，最大的调整涉及作为目的地的中国。美国的对华投资比重从 3% 左右增加到 13%，增加了 8500 亿美元。正如 Coppola 等（2021）和 Clayton 等（2023a）中详细讨论的那样，中国的这一重大调整是因为中国公司使用了可变利益实体（variable interest entity, VIE）结构。中国法规禁止敏感行业（包括大部分科技行业）的公司接受外国股权投资。阿里巴巴（Alibaba）、腾讯（Tencent）、百度（Baidu）和其他中国科技公司通过可变利益实体（VIE）结构避开了这些限制，该结构同时允许这些公司向外国投资者出售在开曼群岛的壳公司的股权，并告诉中国监管机构，中国本地公司只有国内股权所有者。

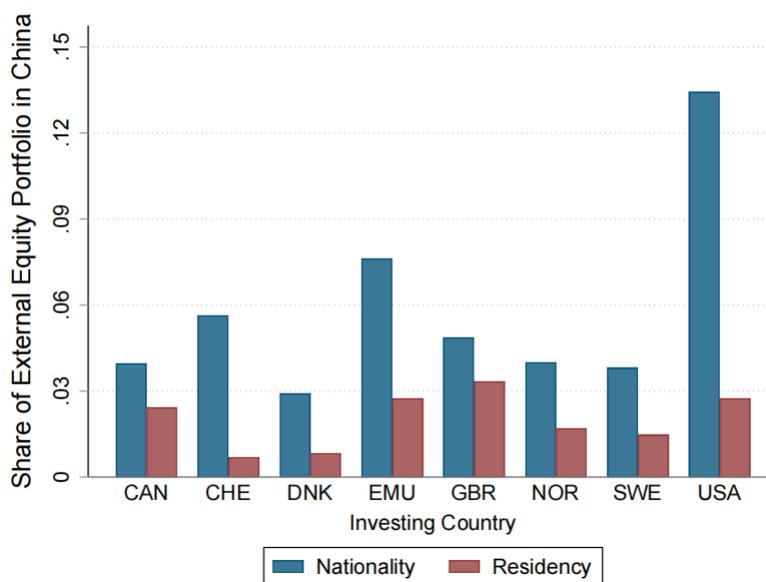
国籍并不是研究人员可以用来重新分配投资的唯一可能标准。Coppola 等（2021）美元依赖于将公司完全归属于一个国家的二元分类，而是根据公司实际收入的来源地，通过调整投资头寸，对国家风险敞口进行分类。在某些理论应用中，这种基于收入的风险衡量方法可能比居住权或国籍方法更具相关性。图 14 举例说明了美国对华证券投资的三个统计概念之间的差异。尽管以居住为基础的美国对华投资在投资中所占的比例大致保持不变，但我们看到以国籍和销售额为基础的投资大幅增加。

Damgaard 等（2019）利用国际货币基金组织的 CDIS 数据对外国直接投资统计数据进行了相关研究。他们将报告的外国直接投资分为“实际外国直接投资”和“虚拟外国直接投资”，后者表示外国直接投资进入不太可能在记录的地理区域内开展实际经济活动的空壳公司。然后，利用 OECD 和 Orbis 的数据，他们将实际外国直接投资分配给最终母公司的地理位置。目前没有相应的跨境银行重述根据借款人的最终母公司对借款人进行重新分类的贷款。

图 13 居住地和国籍：示例
(a)金砖国家对外债券投资组合份额

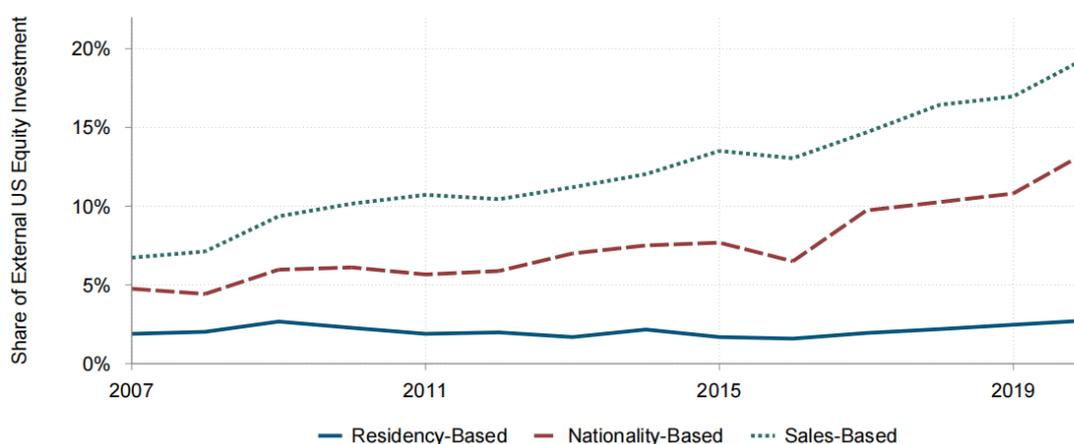


(b)中国境外股票投资组合份额



注：图（a）使用 GCAP 重编的每个投资国的 TIC 和 CPIS 数据，显示了金砖国家（巴西、中国、印度、俄罗斯和南非）按国籍和居住地划分的所有外部债券投资的份额。图（b）使用这一数据来显示按国籍和居住地划分的中国在所有外部股权投资中所占的份额。这两个数据都使用了最新的 2020 年数据，并且只重新分配了来自避税地的投资。

图 14 美国投资组合对中国的股票风险敞口



注：根据 TIC 官方数据（蓝线），我们根据美国注册基金和保险公司的持有量对中国公司按国籍持有的证券的估计（红线），以及我们根据发行人的最终销售额对美国注册基金和保险公司持有的中国风险敞口的估计（绿线）。国籍估计是通过前面提到的共同基金和保险数据构建的，销售估计是通过 Factset GeoRev 数据构建的。

5.2 作为投资来源的避税地

图 11 右侧表明避税地作为资本来源在国际金融统计中也发挥着重要作用。尽管美国是最大的跨境投资来源国，但避税地是全球投资的主要持有者。就证券投资而言，这种影响在很大程度上是由于投资基金部门的总部设在金融中心。基金被视为资产的合法所有者，因此，例如，在爱尔兰注册的共同基金持有的所有证券都包括在爱尔兰证券投资资产中。爱尔兰还报告了投资组合股票负债，与外国投资者持有的基金份额相对应。一个重要的问题是谁拥有基金份额，即这些基金到底是代表谁投资的。确定这些最终所有者是一个可行的研究问题，对国际宏观经济和公共财政具有重要意义。

5.2.1 全球失踪财富

如果国际投资统计数据记录得完美无缺，世界的 NFA 将为零，因为一个国家的每一笔跨境资产都将被记录为另一个国家的负债。如图 2 所示，存在很大的缺陷，世界作为一个整体，净债务额约为 8 万亿美元。这种“缺失的财富”一直是重要研究的焦点。Zucman（2013）认为，这种差异的根源在于避税地的隐藏财富。他们的想法是，如果一位德国投资者在瑞士存了钱，然后用这些钱在卢森堡购买了一只投资基金，那么这笔钱就会从各国国际投资头寸的资产方消失。原因是，出于收支平衡的目的，卢森堡基金的所有者是德国居民，而不是瑞士居民。如果瑞士知道流入的资金实际上不是瑞士的，他们不会报告拥有该资产，但如果投资者不向德国当局报告该投资，那么德国当局也不会报告。相反，卢森堡报告负债，不管是哪个外国投资者持有的。这一缺失的财富如此之大，Zucman（2013）认为，将其归因于欧元区或美国投资者，将有意义地改变这些国家的 NFA。将巴拿马文件中的新数据与跨境投资统计数据相结合，Alstadsæter 等（2018）估计了谁拥有全世界避税地的财富。

更广泛地说，将避税地国家持有的资产重新分配给最终投资者的国家是一个开放和具有挑战性的研究领域。Beck 等（2023）将欧洲央行证券持有量统计数据与基金层面的证券持有量相结合，将卢森堡和爱尔兰的投资头寸重新分配给其他欧元区国家。迄今为止，由于数据有限，尚未对开曼群岛、百慕大或其他小型避税港进行类似的调查。

6. 结论和未来研究的方向

在过去几年中，随着全球资本配置研究额问题对全球经济政策地重要性日益增加，以

及能够回答这些问题的数据集也变得可用，有关全球资本配置得文献也在不断增加。在本章最后，我们将强调几个我们认为特别有前景的未来研究方向：

投资者异质性与价格冲击。一个富有成效的研究方向可能是分析全球金融中介机构的风险承担。例如，Morelli, Ottonello & Perez (2022) 收集了有关全球金融机构持有新兴市场债务的安全级别数据，并使用基于雷曼破产风险敞口的识别策略，来显示这些机构的财务约束在决定新兴市场资产价格方面发挥着重要作用。利用全球共同基金和保险控股公司的数据，Coppola (2022) 证明，谁拥有全球资产对这些资产的价格在应对冲击时得表现具有重要的因果影响。未来研究的一个特别有前途的方向是使用新的管理数据集来构建这一方法，如 SHS，该数据集涵盖了整个地理区域的投资部门。

国际市场细分的本质。最近的汇率决定理论强调，细分的资本市场是一个必不可少的因素。Lustig & Verdelhan (2016) 记录了没有细分的不完全市场模型在解决汇率难题方面所面临的挑战。然而，虽然理论文献强调了细分市场的前景，甚至可能是必要性，但我们仍然远远不能理解细分市场的确切性质及其原因。例如，回顾在第 4.3 节中我们提到得本国货币偏好：虽然我们审查了债券市场被货币分割的证据，但我们没有提出任何关于其根本原因的证据。数据中的模式可能与异质偏好、行为偏差、金融摩擦或监管相一致。同样，Gabaix & Maggiori (2015) 等模型依赖于连接货币市场的中介的重要性，但对于相关中介的确切身份或如何在数据中观察其实际投资组合知之甚少。随着这类模型被用于政策分析(见 Basu 等，2020; Adrian 等，2020 & Adrian 等，2022)，利用全球投资组合头寸的数据来约束模型可能将是一个富有成果的研究领域。

中国在国际金融体系中的角色。Horn 等 (2021) 和 Dreher (2022) 记录了中国国有银行在向低收入国家提供跨境银行贷款方面的重要性显著上升。虽然很难获得这些投资的官方数据，但 AidData 编制的项目级贷款数据集为中国跨境贷款的性质提供了有趣的见解。随着中国通过“一带一路”倡议和其他贷款计划成为全球债权国，以及越来越多欠中国债的国家陷入债务困境，了解这个新的双边债权国如何与世界各地的其他投资者互动将是一个很有前途的研究方向。Bahaj & Reis, 2020) 探讨了央行互换额度网络的引入如何推动了人民币的国际使用。Clayton 等 (2022) 探究了中国是如何错开不同类型外国投资者的进入的，因为中国试图为人民币计价债券这一价值储存手段赢得信誉。由于中国作为全球贷款人的角色全球可能会使其与美国以及国际货币基金组织和世界银行等全球机构发生冲突，因此有必要更好地理解国际投资的地缘政治作用 (Clayton 等，2023b)。

避税地的实际影响。我们强调了避税地在扭曲全球金融统计数据方面的作用，但目前对这些避税地在扭曲实际全球资本配置方面所起的作用知之甚少。虽然理解资本流动本身对研究人员和从业人员很重要，但重要的一步是在限制避税地的运作能力是否会改变哪些公司获得资本这一关键问题上取得进展。从根本上说，这是一项涉及反事实的政策研究，因此，通过将本文中讨论的各种数据与能够捕捉关键影响因素的模型相结合，很可能会取得进展。

随着越来越丰富的微观数据来源变得可用，以及研究人员继续改进能够捕捉国际投资头寸完整网络的国际宏观金融模型，上述只是我们认为未来几年可以解决的几个重要研究问题。

改善主权债务重组的政策

By Kushal Patel 和 Horacio Sapriza/文 张高瀚 / 编译

摘要：最近 Covid-19 大流行期间的主权违约重组重新点燃了人们对改善这些重组事件的研究和政策建议的兴趣。这些政策有效性的证据主要来自对过去事件的实证分析，但这种类型的分析很难明确评估实施这些政策所带来的经济改善。本文开发并校准了一个模型，能够分析拟议政策的效果。编译如下：

过去的主权债务危机促使人们寻求改善债务结构和解决危机的政策。最近，在 COVID-19 大流行之后，几个经济体的主权债务大幅增加，再次引发了对债务可持续性的担忧，以及对改善主权债务重组的政策建议的兴趣。

政策和主权债务重组

与重组相关的政策建议主要基于以往违约和重组的实证研究，或者基于决策者的判断，量化模型对此贡献甚微。2022 年库沙尔-帕特尔、马克西米利亚诺·德沃金、胡安·桑切斯和埃米尔坎·尤尔达古尔的合著论文《改善主权债务重组》，引入了一个主权违约和重组的量化模型，作为研究经常讨论的与重组相关的政策建议的实验室。在本文中讨论两个这样的提议。

在债券持有人之间分配损失

本文考察的第一项政策涉及不同期限主权债券持有人之间的损失分配规则。它涉及保护资产价值和债权人权利，这是主权债务重组不确定性的主要来源。国际货币基金组织关切地注意到，强大的汇总机制可能导致债权人之间的权益问题。例如，持有某些类型债权的多数债权人将协议强加于持有不同债权的少数债权人。

如果合并涉及不同优先级别的债权，或者被合并的债权继续有不同的到期日，就会出现这种问题。在这方面，数据表明在最近的主权重组事件中，持有短期证券的债权人往往比持有长期证券的债权人遭受更大的损失，正如2015年的论文“主权债务重组和短期债务诅咒”所指出的那样。一个显著的例子是2011—2012年希腊的主权债务重组。

在重组期间将主权债券与国内生产总值挂钩

第二项政策涉及使用可能有助于债务人恢复活力和增长的债务工具。正如联合国经济及社会理事会在 2012 年指出的，债务重组后，借款人将受益于一些“喘息空间”。与国内生产总值挂钩的债务是一种根据产出支付的信贷工具，被广泛讨论为债务管理和降低主权风险的工具，可以加强公共债务的可持续性。

与此同时，人们普遍认识到，除非在债务重组的背景下引入国内生产总值指数债券，否则需要持续发行几年，这些债券在政府债务总额中的份额才会大到足以显著提高公共债务对不利经济冲击的复原力。

关于主权债务重组的模型结果

本文发现，将重组过程中债权人损失的分布向长期债券持有者倾斜的规则，降低了不良时期的短期债券收益率差，从而降低了信贷市场压力上升时期的违约概率。在不良债务重组期间只发行与国内生产总值挂钩的债券，有助于弥补陷入困境的借款人缺乏市场准入的情况，并可大大降低重复重组的可能性，发行与国内生产总值挂钩的债券的效果更大。

虽然指数化政策在文献中比再分配政策受到了更多的关注，但本文发现福利收益的大小相似，这表明应该更多地关注再分配政策。最后，本文的结果表明，当联合实施时，政策表现出互补效应。

研究主权债务和与重组有关的政策

作为评估旨在改善债务重组的政策起点，依赖于主权违约的量化模型，该模型可以复制有关主权债务动态和重组事件的关键程式化事实。考虑一个主权实体在国际信贷市场上发行债券的经济环境，其中债券投资组合的选择涉及债券的期限和每期支付金额。每只债券的市场价值取决于对其未来收益的预期，这是由本文总结的几个因素决定的，包括发行国的收入、承诺的每期付款、债券的到期日和国际经济状况。

在本文的模型中，一个信用状况良好的国家可能会偿还债务并保持良好的信用状况，也可能会违约并进行重组。该国还容易受到国际金融市场突然停止或突然中断该国信贷渠道的外部事件的影响，从而无法借款。违约国家进入重组过程，提供新的每期息票支付水平和新的债务到期日。在达成重组协议后，该国开始偿还新的债务组合。一个信用状况良好的国家可能会偿还债务并保持良好的信用状况，也可能会违约并进行重组。

重要的是，与数据一致，设置还考虑到一个国家在退出重组谈判时，即在重组要约被接受后，可能面临一段时间被排除在国际信贷市场之外。在此期间，该国支付其新重组的债务，即良好的信用状况，但不能发行新的债务，即市场排除。这种排除期可能是由于与违约和重组相关的耻辱。

在这一框架内接下来评估再分配和指数化政策对重组前后的借款人和债权人的影响。

在持有不同期限债券的债权人之间分配损失

改变债权人损失分配的债务重组政策可以通过改善债权人协调和促进解决债权人之间的权益问题，使这一过程更可预测。它还可以直接影响债券定价和不同期限的债券持有激励，影响一个国家的违约决策和重组参与者的行为。

在本文的基准框架中，重组程序被分配给不同期限债券的持有人，与这些债券的年支付次数成比例。例如，假设一个债权人持有面值为 60 美元的零息债券，另一个债权人持有面值相同的一年期债券。如果一个国家对这些债券违约，并且达成了一笔市值为 100 美元的新债务，两个债权人都将获得 50 美元作为还款。

然后实施另一种分配方案，将重组程序分配给不同到期日的债券持有人，与按重组中设定的利率，即确定债权人回收付款的利率，贴现的年付款次数的现值成比例。随着这一利率的上升，后期付款的贴现会更大，因此短期债券持有人的诉讼份额会增加。

评估债权人损失分配规则

本文强调两个发现：

债权人损失的再分配显著影响债券收益率差，即超过相应的无风险利率。

重组中有利于短期债券持有人的政策导致平均收益率利差和期限溢价较低，或 10 年期债券收益率减去 1 年期债券收益率的利差较低。这主要是在不景气时期，即当一国收入低于其均值时，主要是因为短期利差下降。

更具体地说，本文结果表明主权债券收益率随着重组利率的上升而单调下降，而且这种影响主要是在经济不景气的时候出现的。这一结果主要是由一年期收益率息差的大幅下降推动的。直觉是，随着重组程序的更大份额流向较短到期债务的持有者，持有较短到期债券的价值会增加，从而降低一年期收益率息差。这种下降进而推高了期限溢价。由于重组更有可能发生在不景气时期，在这些时期，再分配政策对债券收益率的影响更大。

同样，到期日减少，特别是在经济不景气时期，以利用在这些时期内短期到期的融资成本下降。这意味着在重组中将损失重新分配给期限较长的债券会使债务期限更具顺周期性。此外，违约率的单调下降表明，各国可以避免更多的违约，因为在困难时期短期债务的成本较低。在重组后，杠杆随着债券利率的增加而增加，当利率超过 40% 时，杠杆会降低。

最后，对于有利于短期债券持有人的损失再分配政策，债务重组往往更多地依赖于债务期限的延长，而不是面值折扣，债务折扣的衡量标准在净值上更低。这一结果的直觉是，随着政策将债务期限结构向短期债务倾斜，特别是在经济不景气的时候，并从文献中得知，当产出恢复时，该国将进行重组，鉴于债务期限的顺周期性，更多依赖于期限延长而非面值折价的重组将使该国更接近其首选的期限结构。该政策鼓励对到期延期而非面值扣减的更大依赖，这使得重组更加符合 2017 年的论文“主权国家或有债务工具”，该论文主张考虑更多的债务重组，或涉及期延期和很少或没有面值扣减的债务重组决议，来解决不良债务谈判。

GDP 指数债券

如前所述，国内生产总值指数债券的运作方式是根据债务国的收入增长情况调整债务偿还额。其目的是改善国家和国际债权人之间的风险分担，从而增加福利并降低债务危机的可能性。因此，在 COVID-19 大流行后几个新兴经济体的宏

观经济不确定性增加的情况下，决策者强烈鼓励在主权债务重组的背景下探索 GDP 指数债券。

然而，与以往关于 GDP 或有主权债务的文献不同，本文提出的政策意味着，只有在重组达成一致后，即在重组后的几年里，国家被排除在金融市场之外，债券才会受到 GDP 指数化计划的影响。

在重组中只使用 GDP 指数债券的一个优势是，它们具有重大的经济影响，同时只需适度修改当前的监管框架。原因在于，在债务重组事件发生后的几年里，这些国家仍被排除在金融市场之外。拥有一项代表现状微小变化的政策，应该会让这一过程对国际投资者更具吸引力。反过来，这应该有助于缓解对这些工具的采用和流动性的担忧，这是一个通常与指数化债券相关的问题，正如 2013 年的论文《主权违约：扣减的代价》所指出的。

考虑 GDP 指数债券的两种实施方式：GDP 认股权证和 GDP 挂钩债券。重组的普遍形式最初是 GDP 担保，即只有当借款人的收入增长超过一个阈值时，支付才会增加。因此，在这种工具下，指数化调整只对上行不对称。

2016 年 G20 会议是强调了与 GDP 挂钩的债券。这一工具有一个对称的指数化调整系数，当发行国的收入出现正增长时，支付额增加，而在收入出现负增长时，支付额减少。

GDP 指数债券的评估

对于一个进入后重组时期的国家来说，相对于违约的价值，拟议的国内生产总值指数化政策增加了被排除在信用状况良好的信贷市场之外的价值。在重组后的头几年，违约率明显下降，这表明发行 GDP 指数债券可能会减少重复重组的发生率。对长期违约率，即总体违约率和指数化调整因子幅度的增加的影响是相似的。在仅向上的 GDP 指数化方案下，相对于非指数化债务，贷款人享有更高风险分担，这使得债务更具吸引力。

这转化为更高的债券价格，即更低的收益率差和更低的整体违约率。总体违约率在对称 GDP 指数化方案，即使用 GDP 挂钩债券下比在 GDP 权证下下降更多，因为 GDP 挂钩债券在收入增长缓慢或负增长时为国家提供了额外的风险分担措施，而此时国家通常更有可能违约。与违约率下降的模式相一致，指数化调整因子中的杠杆，或债务收入比会上升，对于对称指数化方案来说，这种情况更为明显。

聚焦于重组动态，本文发现 GDP 认股权证对债务减记的影响与挂钩债券相反。原因是指数化政策对折减有两种相反的影响：

债务水平效应：正如在 2021 年库沙尔-帕特尔、德沃金、桑切斯和尤尔达古尔合著的在 2021 年发表的论文《主权债务重组》中指出的那样以较高杠杆率违约的国家将在重组中经历更高的折价。

福利效应：随着债务成为或有债务，与非指数化情景相比，国家在任何特定水平的减记下都会更好。

记录的较低的违约率表明，特别是在对称指数化的情况下，该国的后一种收益。因此，在谈判债务重组时，部分收益通过降低债务折减转移给债权人。

本文发现，债务水平效应主导了仅上行指数化的福利效应，导致折减增加，而在对称指数化下则相反。总体而言，本文的研究结果表明，与 GDP 挂钩的债券在降低总体违约率和减少减记需求方面可能更好。

福利效应

在分析了这两种政策如何影响违约率之后，评估了它们对福利的影响。用每个时期消费变化的百分比来衡量福利，这是让生活在没有政策的经济中的人们生活在有政策的经济中所必需的。

将损失分配给债券期限较长的债权人的规则为尚未重组债务的违约国家带来了最大的福利收益。本文的研究结果还表明，在重组期间使用 GDP 指数工具增加了福利。这种影响随着债务调整系数的增加而增加，因为在指数化中，较大的调整系数值会降低违约率。这些政策表现出一定的福利互补性。也就是说，联合实施再分配和 GDP 指数化政策的福利效应大于单个政策的福利效应之和。

结论

本文的工作为讨论政策干预对主权债务重组结果的影响提供了一个框架。将债权人损失的分配向长期债券持有人倾斜的政策通过降低短期利差和期限增加了福利，从而降低了国家在高信贷压力时期的总体违约概率。在重组期间持有与 GDP 挂钩的债券，有助于解决陷入困境的借款人无法进入市场的问题，并有助于大幅降低重复重组的可能性。这两项政策在分析中考虑的债务、违约和福利指标的大多数方面相互补充和加强，表明它们的联合实施是有益的。

本文原题为“Policies for Improving Sovereign Debt Restructurings”。作者为 By Kushal Pate 和 Horacio Sapriza。By Kushal Pate 是里士满联邦储备银行研究部助理研究员。Horacio Sapriza 是里士满联邦储备银行研究部高级经济学家兼政策顾问。[单击此处可以访问原文链接。](#)

去风险和去碳化：减少对中国依赖的绿色科技伙伴关系

Alicia Garc ía-Herrero, Heather Grabbe, Axel Kaellenius /文 王思琪 / 编译

导读：中国的出口对于世界各国实现绿色技术应用和减碳目标都是十分重要的。但考虑到气候灾难、经济变化和政策影响，包括欧盟在内的许多国家和组织希望能够减少由于集

中度过高可能导致的风险。文章指出,为了减少对中国出口的依赖,应当以激励相容为原则,建立包括多个国家在内的绿色科技伙伴关系。编译如下:

可再生能源商品贸易是一项全球性的公共品;当部分国家减排时,所有国家都会受益,而如果推迟脱碳,所有国家都会受到气候变化的影响。然而,这种贸易依赖于中国,中国控制着世界上大部分的太阳能电池板和电动汽车电池的生产,以及风力涡轮机的部分全球贸易。这些供应链很容易被破坏,并受到自然灾害和中国武装化的影响,而中国已经在一些关键原材料上行使其主导地位,向其他国家施加压力。

欧洲联盟和美国为减少对中国的依赖而采取的部分应对措施是将生产回流,但这在经济上是低效的,因为它们获得关键原材料的机会有限,而且生产成本低。此外,中国企业在绿色科技制造、创新以及提取和加工方面远远领先于世界其他国家。

为了减少对中国的依赖,符合激励机制的政府和企业应该建立绿色科技伙伴关系。这将在更快脱碳的目标之下产生绿色科技,同时确保资源更加多样化,提高供应安全。伙伴关系中的每个经济体都将在新的绿色科技供应链中利用其比较优势。其目的是补充而不是替代中国的供应链,因为两者都是为了满足包括中国在内的全球对绿色科技日益增长的需求。

尽管这种国际协调是困难的,但这种伙伴关系将给许多不同的国家带来好处。拥有丰富的关键原材料和/或适度的工资的新兴经济体将获得经济发展的机会。美国和欧盟应该分享技术并提供融资,因为减少对中国的依赖以及比回流更便宜的采购也将使他们获益。中国将有更大的空间利用其清洁技术来实现自己的脱碳目标。

这种伙伴关系可以在某种特定形式的政府间监督下,通过贸易、投资协议、技术转让和金融协议等方式实现。所有国家在绿色科技方面对中国的依赖是如此之大,以至于可能还需要非市场激励,比如补贴,或者最好是在伙伴关系内建立碳定价体系。

1 介绍

尽管地缘政治紧张局势加剧,但欧洲、美国和中国在同一个目标上达成了一致:所有国家都需要用可再生能源取代化石燃料,以减少导致全球变暖的温室气体排放。然而,在地缘政治紧张和地缘经济竞争的背景下,绿色技术贸易合作的难度很大。更糟糕的是,达成脱碳所需的清洁技术涉及关键资源,对其的争夺正在制造新的紧张局势,成为竞争的另一个来源。

为了将脱碳作为一项全球公共产品,主要经济大国需要加强联合、共同努力,加快向可再生能源和电动汽车的过渡。中国希望保持其在全球供应链中的主导地

位，而美国和欧盟主要关注的是增加自己的清洁技术供应，而不是改善所有国家整体上的供应安全。

我们分析了加快全球脱碳的两个主要风险。第一个原因是绿色能源供应链过度集中在一个国家。中国主导着绿色能源产品的全球供应链，包括太阳能板、电动汽车电池，以及风力发电机（规模较小）。欧洲要降低这一风险，就需要建立补充性供应链，而不仅仅是将关键原材料和生产回流，这是最近宣布的欧盟政策的主题（Tagliapietra et al, 2023; Le Mouel and Poitiers, 2022）。第二个风险来自中国自身的清洁技术需求。中国的脱碳目标是至关重要的全球利益，因为它是最大的温室气体排放国。鉴于中国在可再生能源生产能力上的大规模投资，目前中国无法向世界其他地区提供足够的绿色技术的风险似乎很低，但这种风险可能会增加，如果供应中断将减缓全球脱碳进程，这仍是一个问题。

为了应对这两种风险，应该建立“绿色科技伙伴关系”。这将是一个由国家组成的网络，这些国家根据各自的比较优势，也就是说，通过协调的专业化分工，负责供应链的不同部分。绿色科技伙伴关系旨在创建一个补充性的供应链，将绿色科技的产量提高到中国的水平之上，同时确保开采、提炼和创新不那么集中在一个国家。

设计这种伙伴关系的主要挑战是如何协调对参与国政府和私营部门的激励措施，以及如何保持其包容性。换句话说，其目的不是取代以中国为中心的绿色供应链，而是通过呼吁资源丰富的国家和那些拥有创新能力或低成本开采、提炼或制造基础设施的国家加入伙伴关系，对中国的绿色供应链进行补充。

我们首先回顾了欧洲对中国脱碳产品的依赖，并提供了中国未来自身对清洁技术需求的数据，这将影响中国的出口能力。接下来，我们评估了欧洲和美国最近试图通过生产回流和寻求与能够提供替代原材料供应的国家达成双边协议来减少对中国的依赖。无论是依赖中国的现状，还是生产回流的尝试，都不是将全球脱碳风险降至最低的最佳选择。最后，我们提出了建立绿色科技合作伙伴关系的建议。

2 欧洲在清洁技术方面对中国的依赖程度如何？

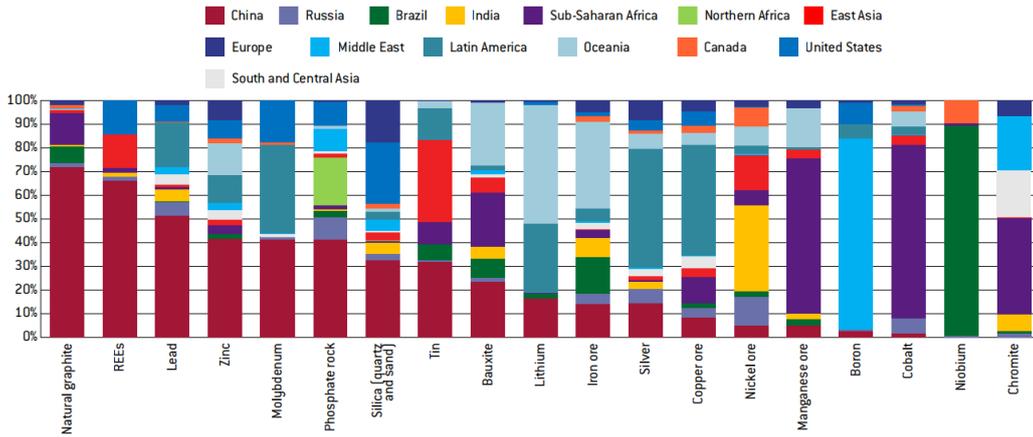
美国和欧盟的能源转型工作往往侧重于获得关键原材料或制造能力。然而，清洁技术供应链是复杂的，清洁技术的投入需求是多方面的。其中包括可靠地获得（一）关键原材料，（二）精炼和加工能力；（三）在关税和非关税壁垒有限的条件下的低成本制造；（四）技术创新，避免资源瓶颈，提高成品效率。

如果没有中国，无论是在欧洲还是全球，这些需求都无法在短期内得到满足。在本节中，我们展示了欧盟在清洁技术方面对中国的依赖程度，重点关注三个行业（太阳能电池板、风力涡轮机和电动汽车电池），以及这些供应链的四个关键组成部分（提取、提炼、创新和制造）。

2.1 中国在主要可再生能源矿产的开采和加工中占据主导地位。

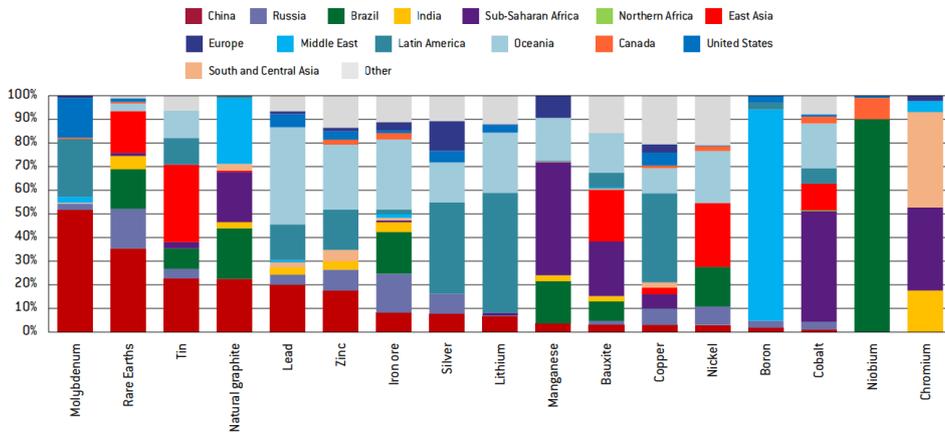
中国领土拥有丰富的矿产资源，其中许多是清洁技术产品生产的核心(图 1)。值得注意的是，中国提取了世界上 72%的天然石墨和 66%的稀土元素 (REEs)。然而，总体而言，清洁技术矿物的开采分散在全球各地，通常由矿床的位置来预测 (图 2)。

图 1 2019-2020 年全球可再生能源矿物开采量 (占总量的百分比)



来源: Bruegel 基于美国地质调查局。

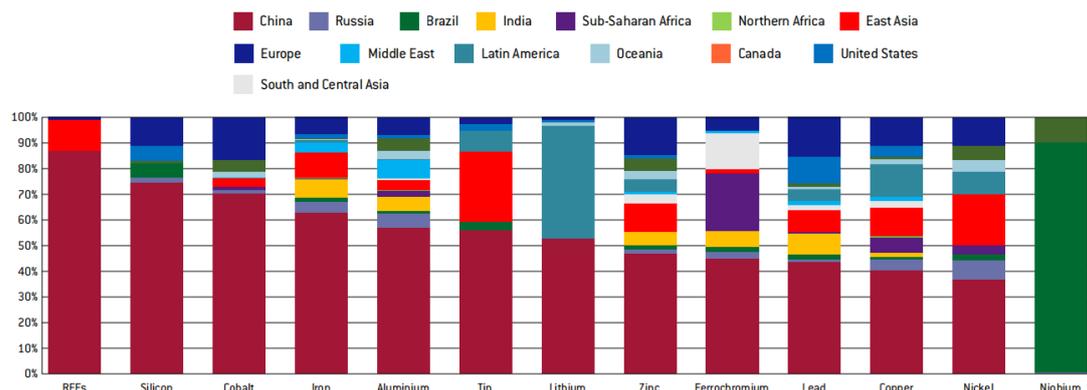
图 2 全球可再生能源产品的关键矿物储量 (2022)



来源: Bruegel 基于美国地质调查局。

除了在国内开采关键矿物外，中国还通过一系列跨国收购和贸易协定，控制着一个为国内提炼行业提供原料的矿产供应协议网络。这些国家主要在南部和西部非洲、大洋洲和拉丁美洲，但也有区域邻国 (Holden et al, 2022 年)。中国主导了稀土的加工，市场份额超过 85%，并主导着硅和钴的加工，这些都是高能量密度电池、风力涡轮机和太阳能电池板生产不可或缺的一部分。

图 3 2019-2020 年可再生能源矿物的提炼



来源：Bruegel 基于美国地质调查局，国际能源机构。

中国在金属加工中所占的份额高于其在这些金属提取中所占的份额，这是一个很好的指标，表明了中国政府为了实现主导清洁技术行业的长期目标，对金属加工实行的战略。美国、欧盟和其他发达经济体多年来一直乐于看到关键原材料的加工转移到中国，因为这会破坏环境，并大量消耗地下水资源。由于国内政治上的反对，他们现在很难进行大规模的离岸加工。

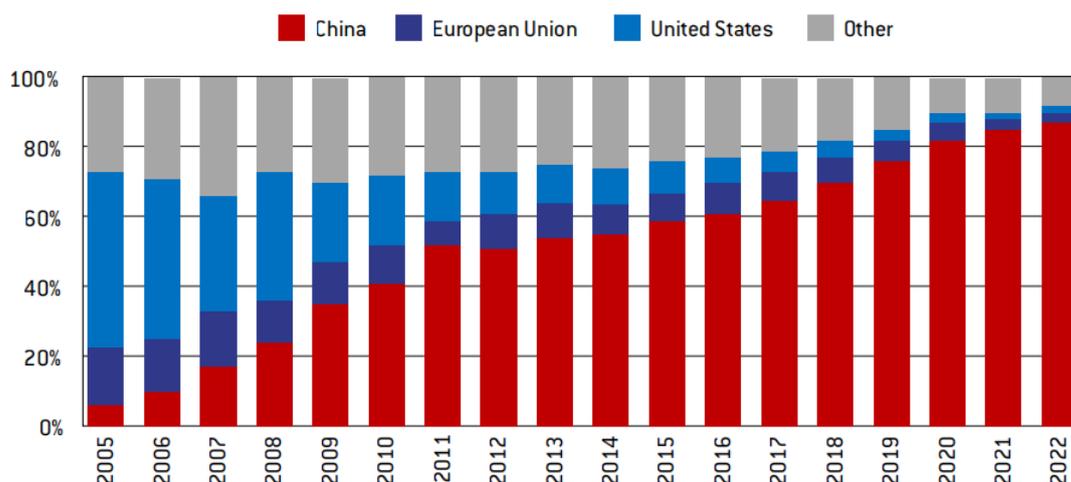
2.2 中国是可再生能源产品的先进制造商。

中国制造业植根于独特的政治、教育和基础设施生态系统，目前很多技术达到先进水平。规模经济和利用大数据微调制造流程，使中国在生产许多技术先进的产品方面领先于竞争对手。在接下来的章节中，我们将评估中国在三种主要清洁技术制造业中的主导地位：太阳能电池板、风力涡轮机和电动汽车电池。

太阳能电池板。

中国决策者成功地发展了领先的太阳能光伏产业，目前在全球市场中占据主导地位（图 4）。中国的太阳能电池板比竞争对手更便宜——主要是因为中国对原材料投入的控制——而且在晶体硅板技术方面也是最高效的，中国生产的太阳能电池板构成了全球市场的绝大部分。

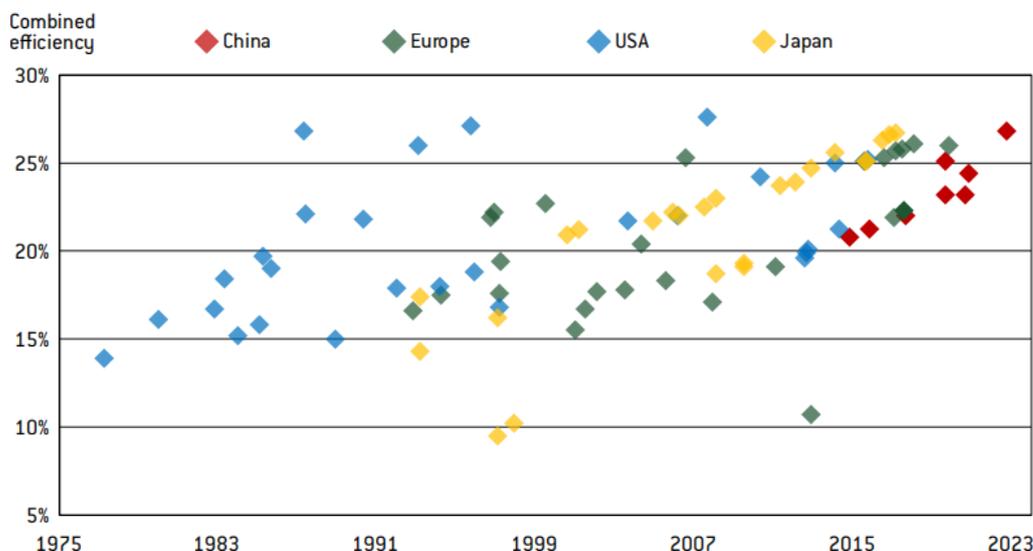
图 4 太阳能电池板全组件制造的份额



来源：法国外贸银行。

通过微调其先进、高度自动化的制造工艺，中国太阳能光伏企业能够以更高的精度进行制造（Lin et al., 2023）。这使得他们在过去五年中实现了商业硅电池创纪录的高效率（图 5）。

图 5 太阳能光伏效率记录，晶体硅*

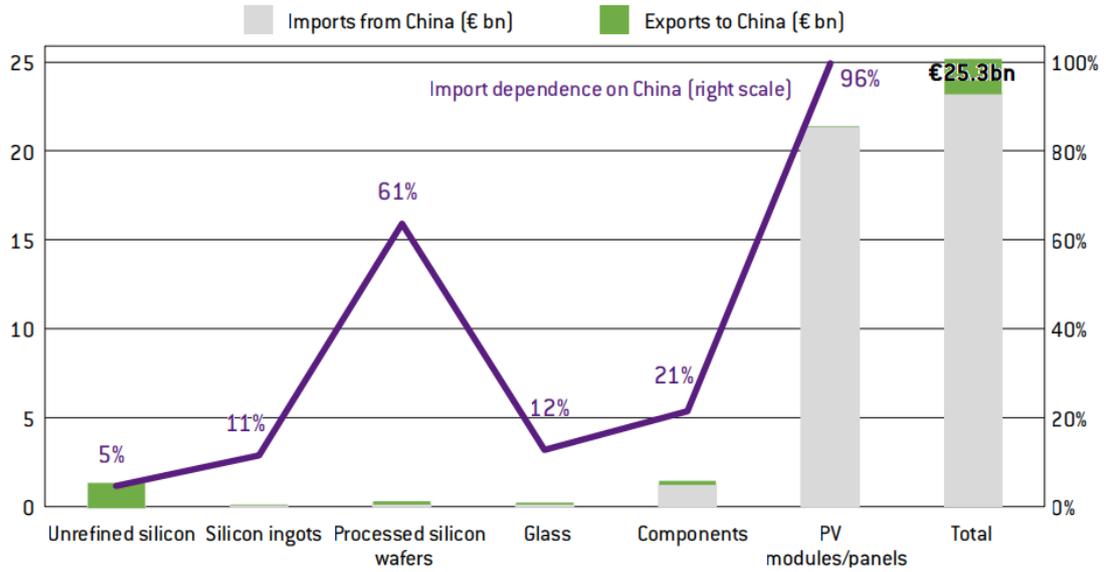


来源：NREL。

注：该图显示了在过去五十年中打破晶体硅太阳能电池板效率记录的实验室的位置。在过去的十年里，中国研究人员已经开始创造纪录。晶体硅太阳能组件是市场上最流行的。效率是指所接收的能量转化为电能的份额。

中国公司是欧洲太阳能安装行业值得信赖的供应商。2022 年，超过 96% 的欧盟进口太阳能电池板来自中国，整个供应链高度依赖（图 6）。值得注意的是，欧盟是中国未精炼硅的一个相当大的净出口方组织，这些硅在中国加工并进入国内价值链。2022 年，欧盟-中国全组件太阳能光伏贸易总额为 253 亿欧元。总体而言，价值链由中国主导，欧洲未精炼硅出口仅占总量的 5%。

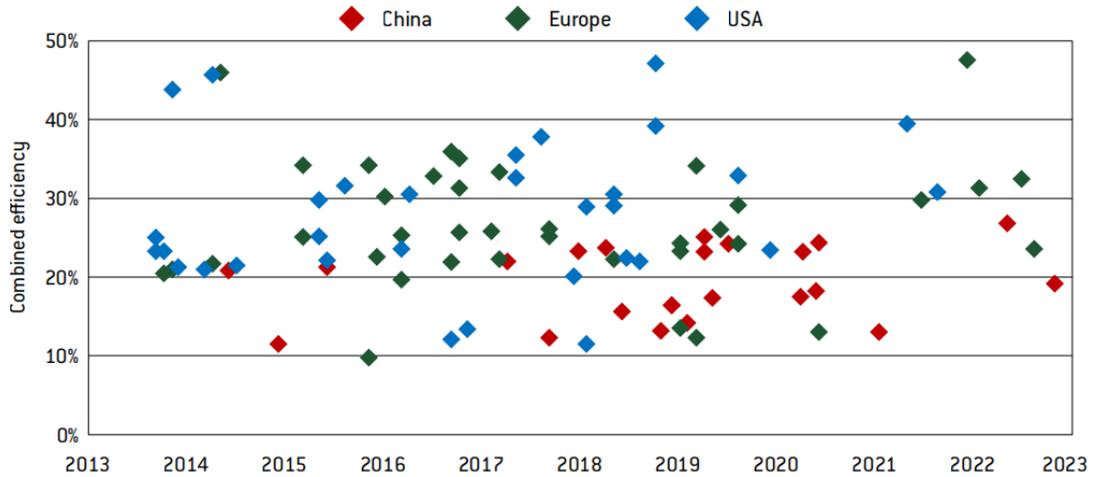
图 6 2022 年欧盟在太阳能光伏供应链中对中国的依赖



来源：欧统局。

中国商业硅电池的效率记录并不一定反映技术创新，也可能是规模经济和高投资水平所带来的高制造精度的结果。此外，中国企业在实验性太阳能光伏技术方面落后于美国和欧洲（图 7）。

图 7 所有技术的太阳能光伏效率记录（欧盟、美国、中国）

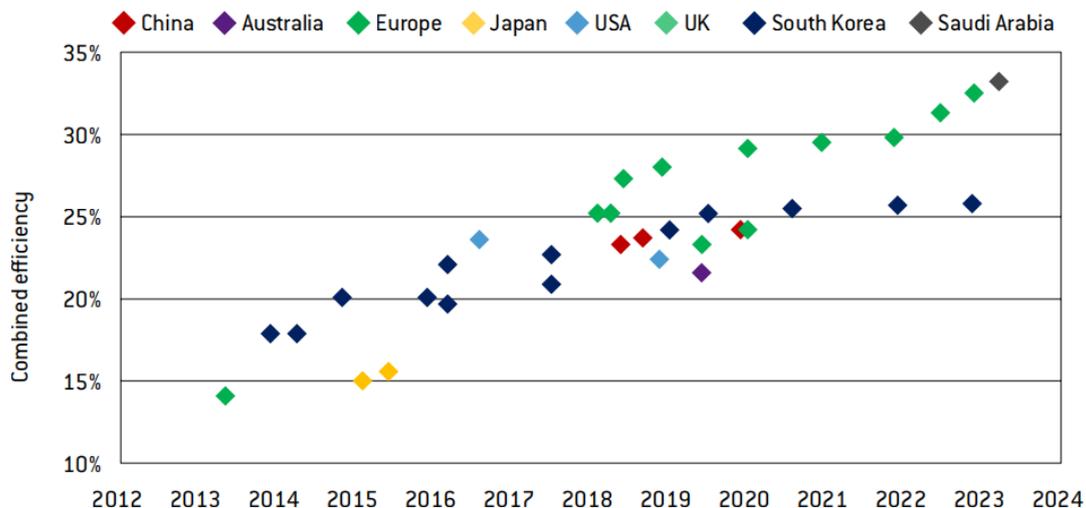


来源：NREL。

注：参见图 5 的注释。

例如，在开发含有钙钛矿的太阳能光伏电池方面，中国落后于其他生产商（图 8）。用钙钛矿生产的太阳能电池板显然有商业突破的潜力，它比目前占主导地位的单层晶体硅板效率高得多，但如果没有政府干预，在中国以外的地区可能很难实现可扩展性。

图 8 太阳能光伏效率记录，钙钛矿

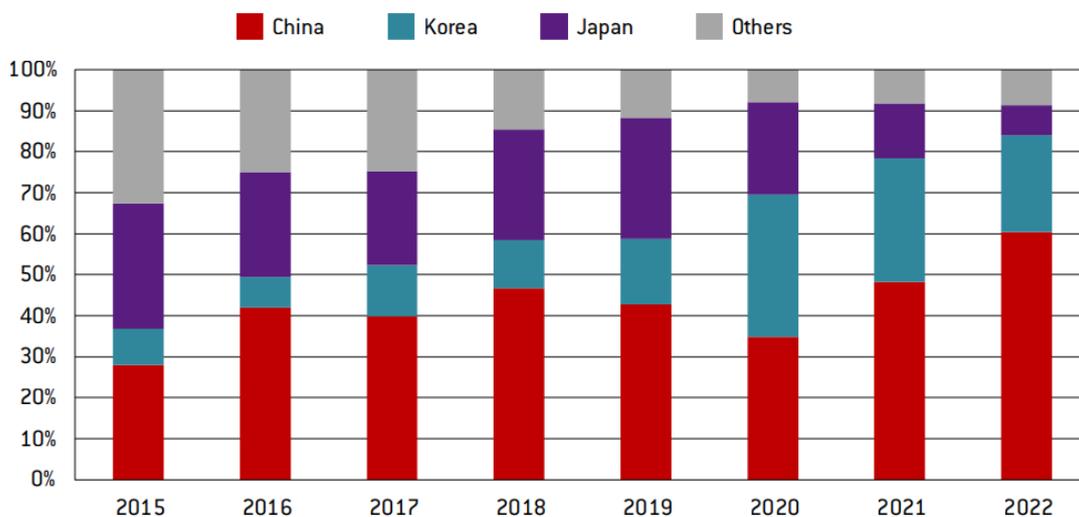


来源：NREL.Electric Batteries。

EV BATTERIES 电动汽车电池。

全球电动汽车锂离子电池生产主要位于中国、日本和韩国，其中中国在 2022 年拥有 60% 的市场份额（图 9）。然而，在欧盟和美国等地区的电动汽车电池工厂获得重大投资后，制造业将日益区域化。然而，矿物开采和精炼更难实现多样化，短期内可能仍将仍以中国为中心。

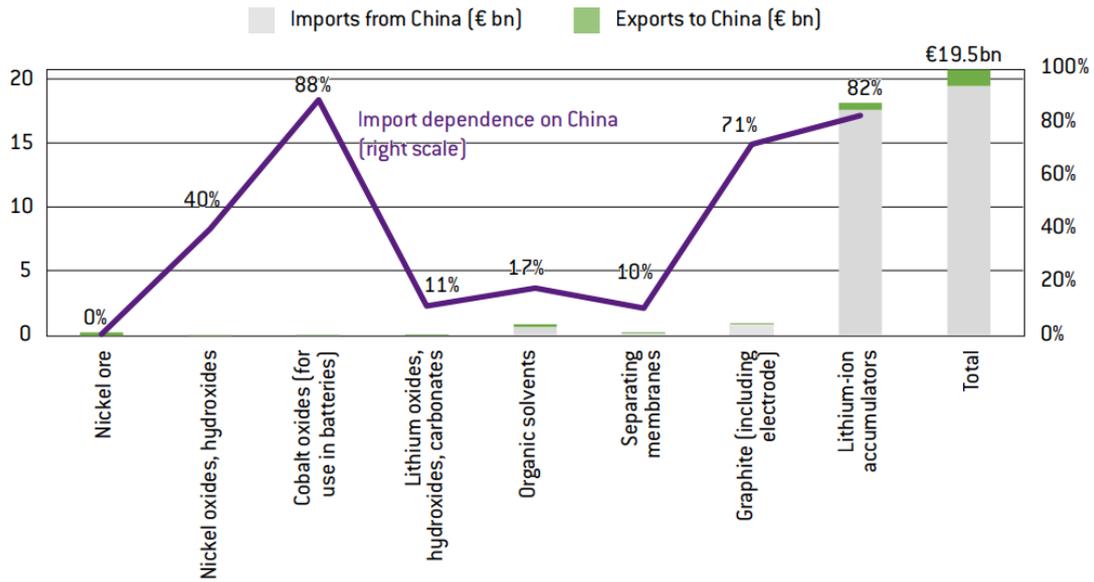
图 9 各国锂离子电动汽车电池生产的市场份额



来源：Bruegel 基于法国外贸银行，SNE Research。

欧盟的电动汽车电池进口目前主要来自中国（图 10）。总体而言，2022 年欧盟进口的锂离子蓄电池成品中有 82% 来自中国。此外，电动汽车电池供应链的某些投入也主要来自中国，包括氧化钴（88%）和石墨（71%）。就成品和中间产品而言，欧盟只是这一供应链的次要参与者。

图 10 欧盟在电动汽车电池供应链中对中国的依赖（2022 年）

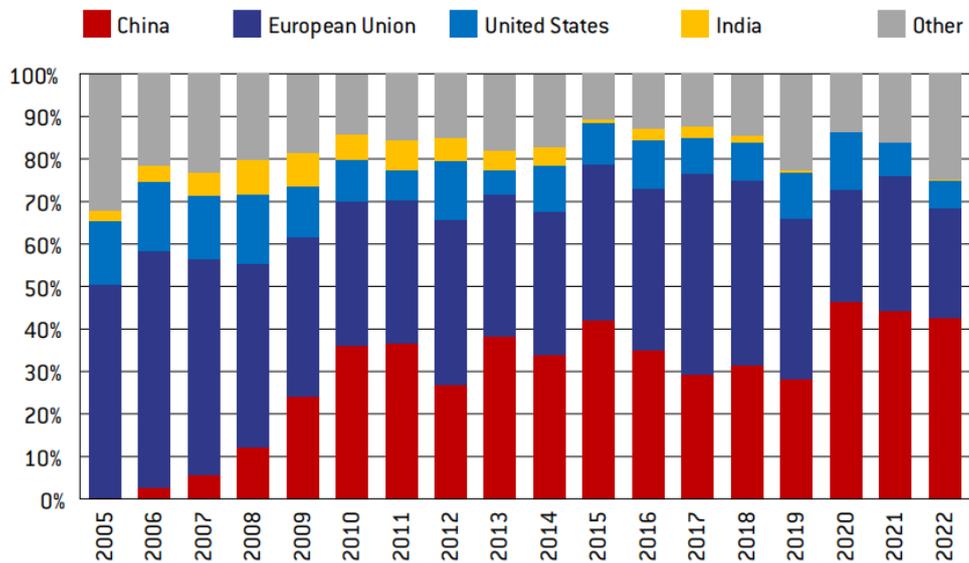


来源：欧统局。

风力涡轮机。

由于在欧洲和中国之间运输风力涡轮机叶片和塔架的成本较高，欧盟-中国风力涡轮机成品贸易相对于中间产品贸易较低。这有利于本地化生产，并导致市场的区域分割。因此，欧洲份额的减少和中国全球份额的增长（图 11）并不直接反映中国和欧洲企业之间的竞争动态，而主要是反映了欧洲和中国企业活跃在各自地区的风电场投资水平。

图 11 全球风机制造份额

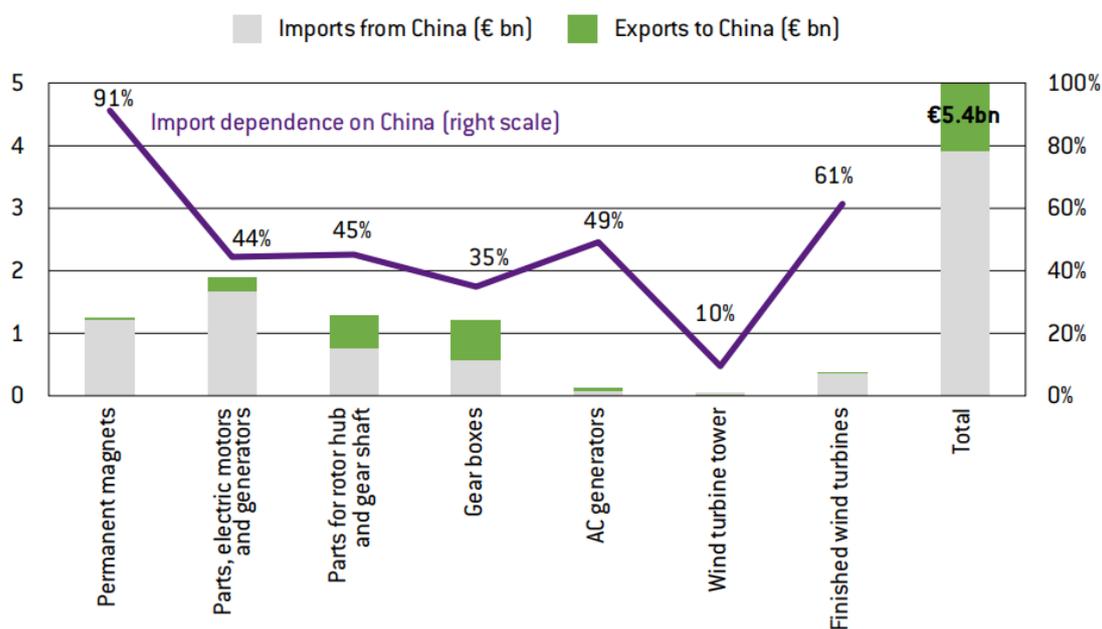


来源：法国外贸银行。

尽管欧盟-中国在风力涡轮机成品方面的贸易量较低，但在涡轮机中间部件方面的贸易量相当可观（图 12）。虽然欧盟对中国的依赖对大多数部件而言只是

适度的，但 2022 年欧盟 91% 的永磁铁进口来自中国，这种依赖延伸到许多其他技术，包括电动机。

图 12 欧盟在风机供应链中对中国的依赖（2022 年）



来源：欧统局。

2.3 China's increasing dominance of green tech-related innovation 中国在与绿色技术相关的创新中日益占据主导地位。

中国研究人员在太阳能光伏、风力涡轮机和电动汽车电池技术方面的科学出版物产量迅速增加，在 2022 年超过了美国和欧盟（图 13）。目前，中国企业主要在制造工艺和成本效率方面处于领先地位。通过投资于国内可再生能源技术的研究——在这方面西方仍处于领先地位——中国企业旨在加强对这些商品出口的控制。然而，产出的数量并不能说明其质量，而且这项研究的新颖程度以及相对于基础研究的应用价值并没有反映在这一细分中。

图 13 中国关于可再生能源技术的科学出版物

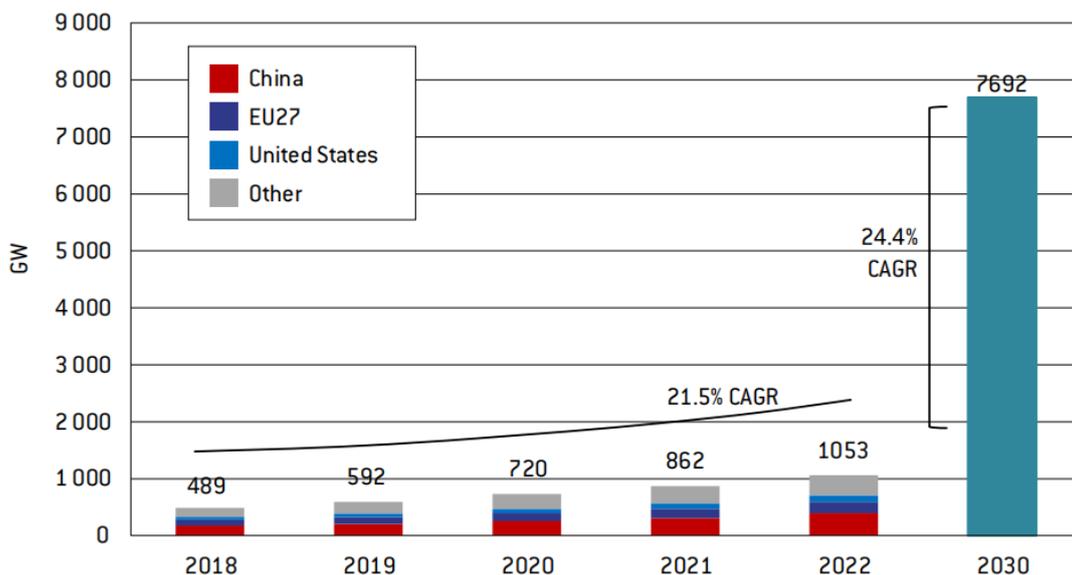
	Number of scientific publications - 2010			Number of scientific publications - 2021		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
	Solar					
Wind						
Li-ion batteries						
Heat pump						
Carbon capture and storage						

来源：欧洲委员会于 2023 年 6 月 21 日在 Bruegel 研讨会上的发言。经许可转载。

3 包括中国在内的全球对绿色技术的需求不断膨胀

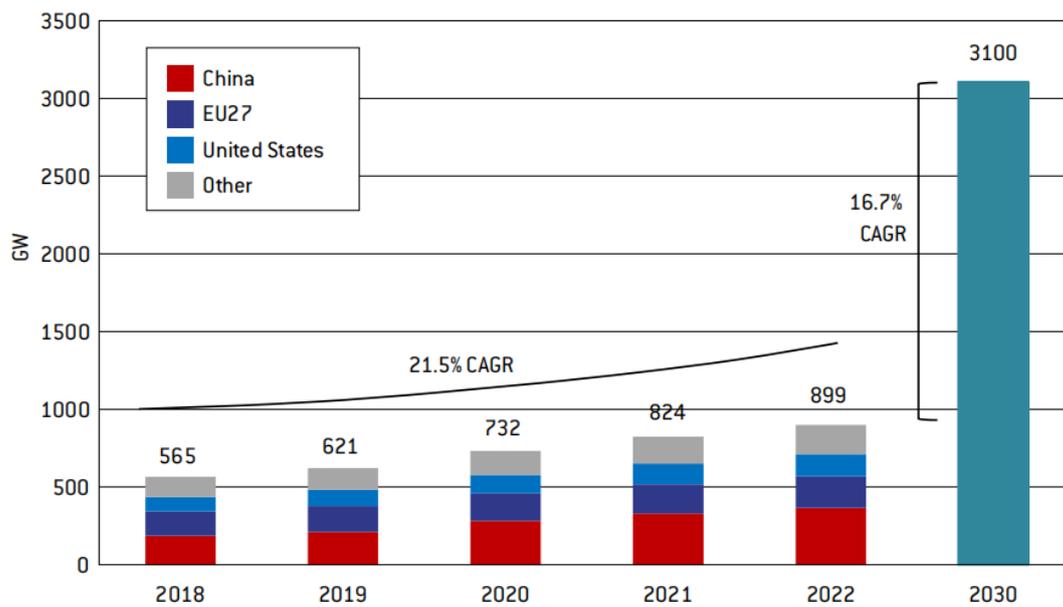
为了实现全世界的脱碳目标，全球对绿色技术产品的需求已经并将继续大幅增加。国际能源机构预测，如果要实现 2050 年的净零排放目标，太阳能电池板和风力涡轮机的装机容量将分别增加 6 倍和 3 倍（图 14 和 15）。它还预测，在联合国提出的可持续发展情景下，到 2030 年，电动汽车电池需求将增长六倍。（图 16）（国际能源机构，2020 年）。

图 14 按地区划分的净零太阳能光伏装机容量



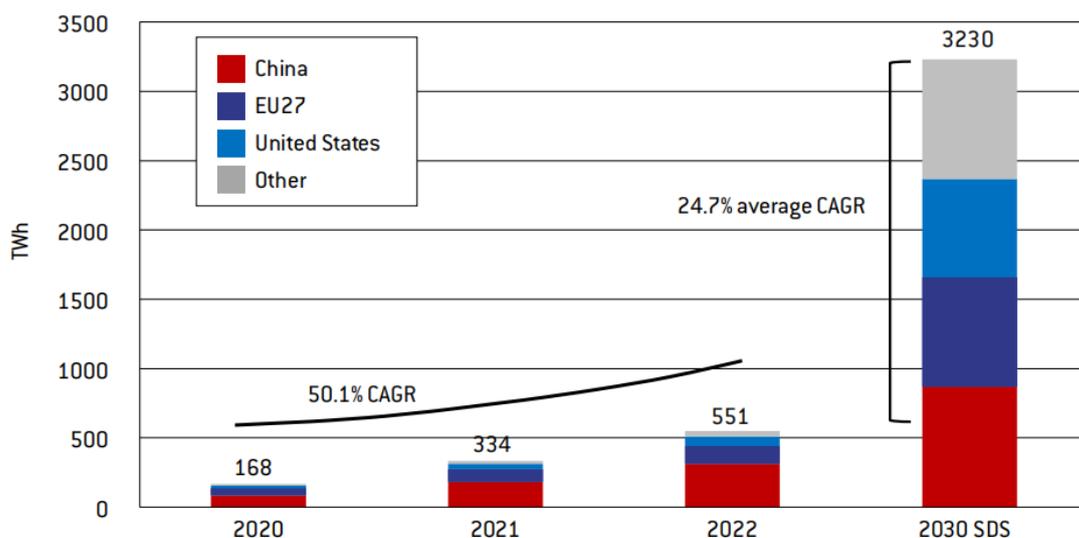
来源：Bruegel，基于国际可再生能源机构，国际能源机构。

图 15 按地区划分的净零风电装机容量



来源: Bruegel, 基于国际可再生能源机构, 国际能源机构。

图 16 按地区划分的欧盟年度电池需求预测



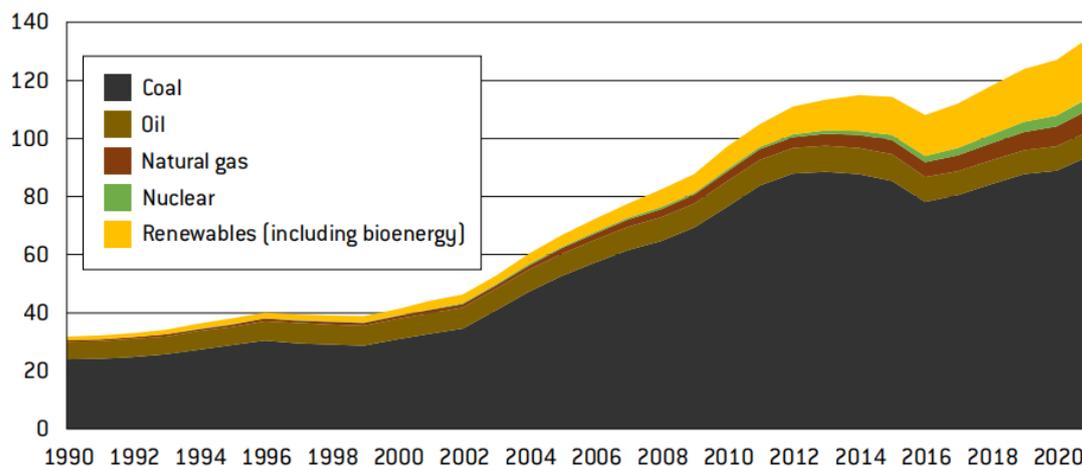
来源：国际能源机构。

3.1 中国将需要大规模增加可再生能源产能以实现其目标。

尽管中国稳步巩固了其作为全球最大绿色科技出口国的主导地位，但中国自身的脱碳需求是巨大的。中国是世界上最大的温室气体排放国，其目标是在 2030 年达到排放峰值，并在 2060 年达到净零排放。

在过去二十年中，中国通过扩大煤炭能源基础设施来满足其快速增长的能源需求（图 17）。对煤炭能源基础设施的扩张仍在进行中，为了达成停止扩张的目标，最终需要通过非化石发电的替代来逆转。这将要求中国大规模扩大其可再生能源基础，这样才能在减排的同时保持充足的能源供应，并按时实现其脱碳目标。

图 17 按来源分列的中国能源消费总量

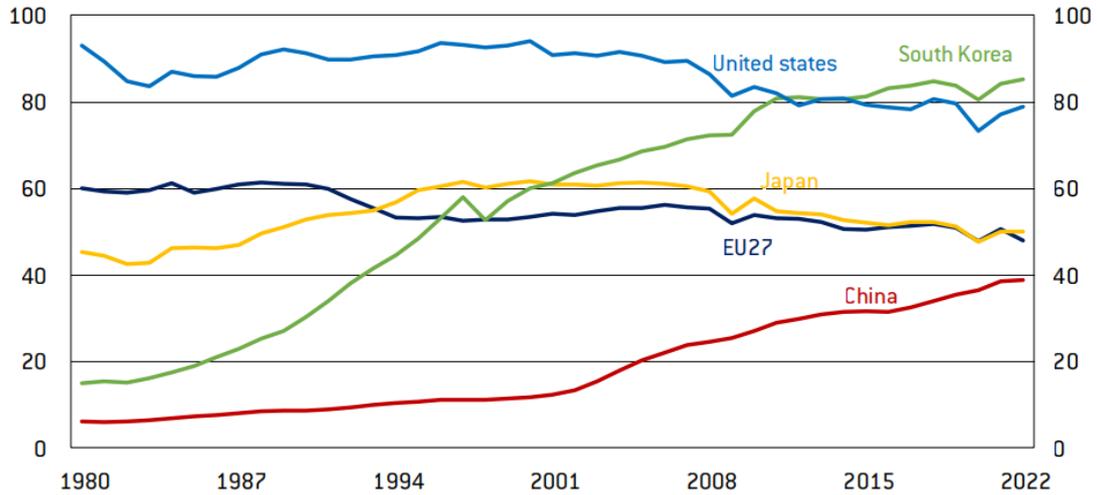


来源：中国国家统计局。

注：计量单位为 Quad BTU（千万亿英国热量单位）。一个 Quad BTU 大致相当于一个艾焦耳（EJ）的能量。2019 年全球一次能源消费量为 617 EJ。（<https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview/world>）。

中国的可再生能源需求在很大程度上取决于未来几十年其人均能源需求的发展情况。根据中国生态环境部设定的到 2060 年可再生一次能源占 68% 的目标，假设人均能源需求仅有适度增长（图 18），太阳能电池板和风力涡轮机的年均安装需求也会轻易地超过 400GW 和 75GW。

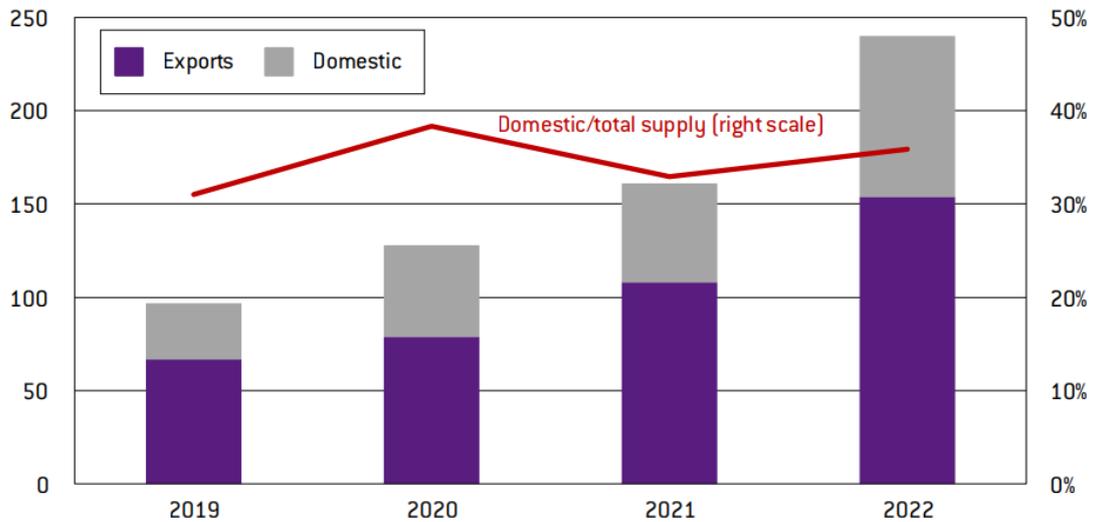
图 18 人均一次能源消费量，兆瓦



来源：能源研究所。

尽管如此，中国的太阳能光伏产业仍然主要面向出口，太阳能仅占国内安装总供应量的三分之一（图 19）。这是在中国严重依赖煤炭的情况下发生的，逐步淘汰煤炭是全球的优先事项。如果发生了迫使中国更快地安装可再生能源的情况，例如气候危机，中国能否在满足国内需求的同时保持全球主要供应商的地位，这是一个重大问题。答案将取决于现在做出的投资决策，而这些决策取决于许多因素，包括中国各种可再生能源行业的投资回报。

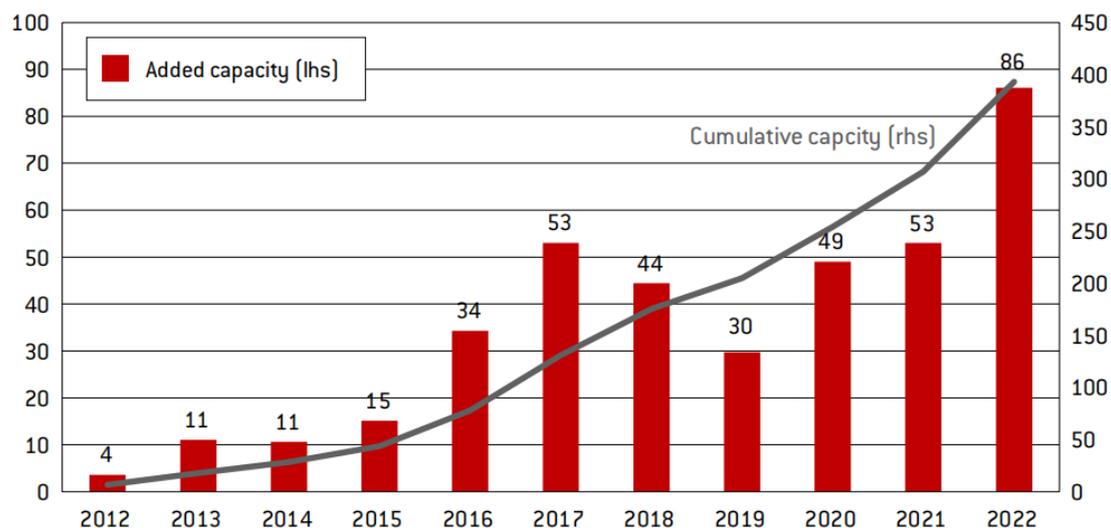
图 19 中国太阳能光伏出口与国内安装，GW



来源：Bruegel，基于 Irena，Wood Mackenzie。

在过去三年中，中国的太阳能光伏安装量加速增长，预计到 2023 年将超过 140GW，如果按照历史的使用水平，相当于中国一次能源总需求的 0.3%。但最近十年的安装速度有所变化（图 20）。此外，即使目前的趋势继续下去，中国也需要将其年平均太阳能光伏安装率提高两倍以上（以 2023 年的创纪录预测为基础），并持续到 2060 年，以提供符合脱碳目标的年均超过 400GW 的太阳能光伏装机容量。

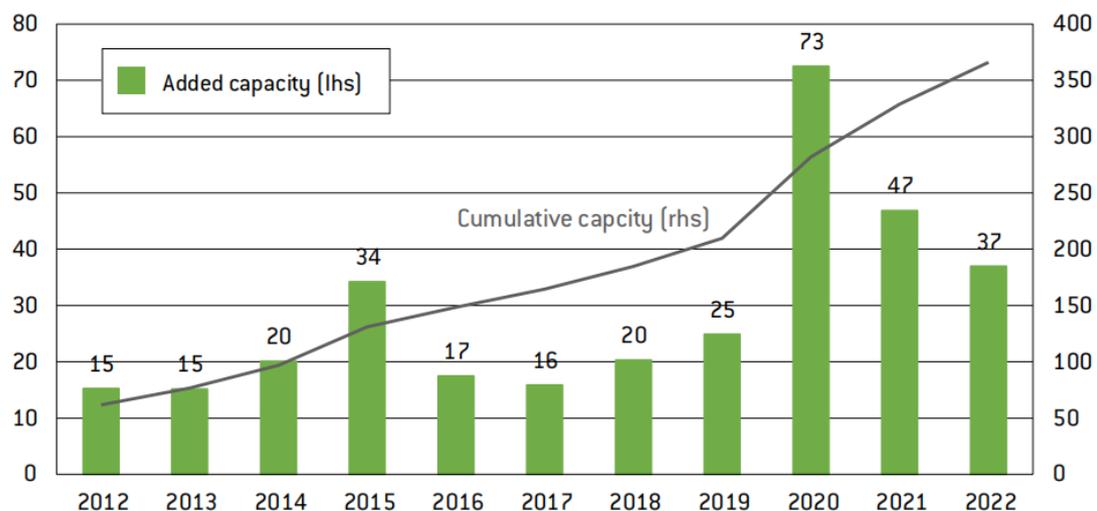
图 20 太阳能光伏装机容量增长，中国，GW



来源：国际可再生能源机构。

同样的变化也适用于风能（图 21）。至 2060 年，风能的年平均新增容量必须比 2020 年至 2022 年（52 千兆瓦）的平均新增容量高出 50%，才能达到政府的脱碳目标。

图 21 风电装机容量增长，中国，GW



来源：国际可再生能源机构。

根据对中国在绿色科技行业资本支出的预测，原则上，中国应该能够满足自身的脱碳需求，并维持其利润丰厚的出口份额。然而，中国经济的持续减速使确定长期内大幅增加资本支出是否可行变得困难。

4 绘制过度集中供应链的风险图

我们分析了欧盟和世界其他国家在清洁技术方面对中国的高度依赖，这清楚地表明了为什么减少对中国供应链的依赖如此困难。在目前情况下，任何国家几乎都不可能在不从中国进口大量材料和成品的情况下实现脱碳。

与生产集中相关的风险有两种：一种是独立于中国政府的风险，另一种是由北京的决策引起的风险。

就前者而言，气候变化本身在造成自然灾害和极端天气事件方面的影响日益重要。后一种风险可能源于积极的政策决策或经济和政治优先事项的变化。

4.1 供应链过度集中造成的风险类型

许多非政治和偶然的风险可能导致中国出口受阻。其中包括与气候有关的灾害、流行病或矿区冲突（Van de Graaf et al, 2023）。例如，在 2021 年夏天，台湾严重干旱，中断了半导体出口到世界其他地区，导致芯片价格急剧上涨。这类不可抗力事件可能对全球贸易造成巨大破坏，如果供应链高度集中在单一国家，风险会大得多。

在与北京决策相关的第二部分风险中，可以分为两大类：经济政策和政治决策。在前者中，中国自身的脱碳努力最为突出。中国的国内需求相当大，需要提高生产能力和可再生能源基础设施的持续扩张步伐（第 3.1 节）。目前，随着全球需求的增长，中国的产量也在增长。然而，在某些时候，产量增长可能会变得困难。中国有可能不能满足欧盟对脱碳产品的需求，比如无法进行足够的投资来继续增加可再生能源的供应，或决定将自己的需求放在首位，或者服务于可能与其签署了优惠协议的其他贸易伙伴。

来自北京的决策导致的第二类问题是反制。有一些明显的例子，其中一些是最近的，发生于中国的潜在绿色科技关系。例如，荷兰在 2023 年对半导体元件（光刻机）实施出口管制，引起中国的反制，停止出口镓和锗，这是高端半导体的必要投入。中国曾在 2010 年利用其在矿产供应链中的主导地位，当时在争议岛屿发生对峙后，中国停止了对日本的稀土元素出口。最后，中国在乌克兰战争问题上的立场模糊，欧盟有可能对向俄罗斯出口军民两用技术的中国公司实施制裁，可能引发中国的反制。

除了潜在的外部冲击和北京采取的行动外，还可能出现国家安全问题变得更加重要的情况，例如台湾海峡。在类似情况下，经济优先事项可能会重新安排，这可能会影响欧盟可再生能源技术的来源。

面对这些多重风险，欧盟已经制定了应对任何反制的措施。然而，由于中国在某些领域的影响力之大，以及欧盟在如何应对贸易侵略方面的内部政治分歧，实施这些措施在政治上可能很困难。例如，中国可能会限制对欧洲的永磁体出口，从而严重阻碍风能和电动汽车行业的发展。尽管永磁体是重要部件，但它们只占欧盟与中国贸易总额的很小一部分。这可能导致工业无法接触到足够永磁体的欧盟国家反对欧盟对这些措施进行报复，并主张向北京的要求让步，以期维持其他贸易和经济利益。

4.2 到目前为止的反应

2023年5月，欧盟委员会主席乌尔苏拉·冯德莱恩（Ursula von der Leyen）提出了欧盟“去风险化”的目标，即减少对中欧关系的依赖，这一目标得到了欧洲国家和拜登政府（Yellen, 2023; Sullivan, 2023）。冯德莱恩认为去风险化不同于去耦合化。该政策的一部分是使供应来源多样化，如拟议的《欧盟关键原材料法案》（CRMA, European Commission, 2023a）所述，而第二部分是制造业迁回欧洲，如拟议的《净零工业法案》（NZIA, European Commission, 2023b）所述。而欧盟，为了脱碳的目的，需要应对过度依赖中国的风险，不幸的是，这两项拟议中的法律不太可能实现这一目标。

CRMA 将为国内采矿、精炼和回收设定目标，这些目标不太可能实现，因为回流成本高昂，而且在某些情况下，由于欧洲的环境保护规定，这些目标不可行。此外，不同类型的绿色技术供应链中的瓶颈是如此之大，以至于欧盟对中国的依赖不能完全通过更多地获得精炼的关键原材料来解决。即使有了这样的机会——到目前为止仍然难以确定——将太阳能电池板的制造迁回国内也不会具有成本效益，反而会推高清洁技术的价格，使能源转型的成本更加高昂。

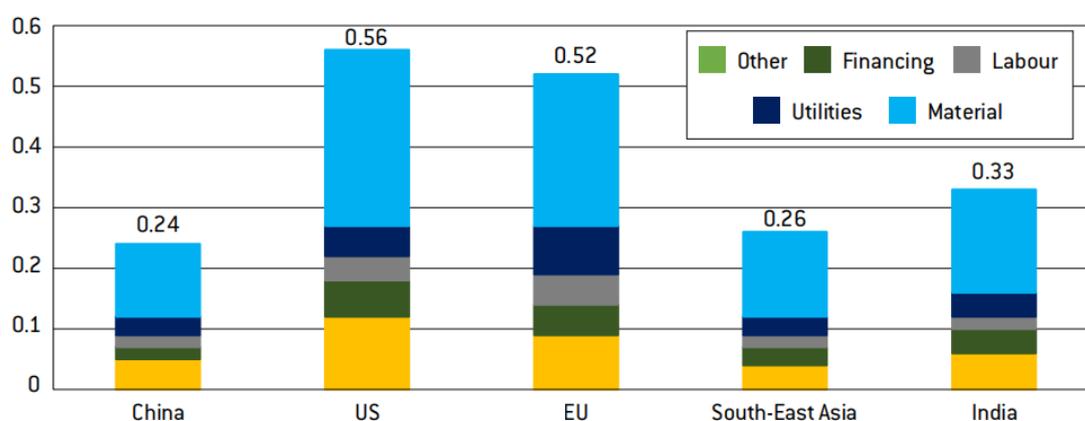
欧洲国家还可能通过实施狭隘的计划来确保关键原材料供自己使用，而不是为整个欧盟或其他地区共享采购，从而进一步增加成本。勒穆埃尔和普瓦捷（2023）建议欧盟为关键原材料制定一项国际战略，利用投资和出口信贷等工具使全球供应链多样化。这是一个有价值的目标，但需要的时间比能源转型所允许的时间要长得多。采矿项目的筹备时间非常长，全球平均为17年，虽然新的炼油厂可以更快地建成，但仍可能是一个主要瓶颈（Energy Transitions Commission, 2023）。此外，欧盟的贸易协定谈判往往极其缓慢，批准可能会遭到政治上的反对。总而言之，欧盟单独快速建立 CRMs 似乎是不现实的。

欧盟绿色产业政策的最新创新，即拟议中的 NZIA，旨在鼓励国内制造业，主要是通过放宽许可并为清洁技术行业设定40%的自给自足目标。然而，这一目标不太可能实现，因为这种回流的成本很高，而且仍然难以获得用于这种生产的资源。此外，供资战略依赖于国家补贴的国家分配，这可能导致分散，而且没有治理结构来执行（Tagliapietra et al., 2023）。

美国在《通胀削减法案》（IRA）中采取了不同的做法，该法案提供巨额公共补贴，鼓励生产回流，以减少对中国的依赖。这种方法对其他经济体来说成本太高，难以复制。尽管估计量的差异很大，但一些人预计未来十年 IRA 的总成本将超过 1 万亿美元，主要是因为该法案下的税收抵免没有上限（Evenett&Hufbauer, 2023）。此外，如果中国采取反制措施，无论是对中间产品实施出口管制还是囤积，都会使欧洲的去风险化成本更高。

最后，对世界不同地区实行绿色技术的平均成本的比较表明，回流到美国或欧盟将使脱碳变得极其昂贵。然而，如果可再生能源在其他新兴经济体（如印度和其他东盟国家）生产，情况就不一定如此，因为其价格与中国相当（图 22）。

图 22 每个地区的太阳能光伏组件制造成本，美元/瓦



来源：Wood Mackenzie。

5 新方法：从回流到绿色科技合作伙伴关系

虽然将可再生能源的生产回流成本非常高，而且在合理的时间内不一定可行，但绿色科技合作伙伴关系可以在脱碳的同时降低中国绿色科技生产的风险，且成本要低得多。我们的提议旨在将所有既有比较优势又有脱碳目标的国家联合起来。仅仅建立在 G7 成员国基础上的伙伴关系是不够的，加拿大以外各国将缺乏获得原材料的能力，更不用说让包括印度在内的低制造成本、经济规模小的国家实现以低成本提炼和/或制造了。为了吸引合作伙伴加入，合作关系需要提供比中国继续主导绿色科技的全球供应链，或者试图在一个市场建立单独的供应链更多的优势。因此，我们的提议为高收入和低收入伙伴国家都提供了好处。

这种伙伴关系的效率收益取决于吸引成员的能力，这些成员带来多样化的比较优势，但其在脱碳方面的利益是一致的。协调的专业化将使合作伙伴关系覆盖整个供应链，这是必要的，因为从开采和精炼到制造甚至创新的各个方面都存在对中国的依赖。协调的专业化分工也将有助于实现规模经济，因此从中期来看，降低来自中国的风险在经济上是有意义的。

这种伙伴关系应被设想为一种补充性供应链，它必然将中国排除在外，以实现供应多样化，从而降低风险。伙伴关系不是为了取代现有的以中国为中心的供

供应链，而是为了补充它。考虑到这一目标，欧盟应该致力于让美国成为绿色科技的主要消费者，但也要有必要的创新和融资能力，资源丰富的国家和低成本制造商也是如此，所有这些国家目前都过于依赖中国来实现脱碳。

5.1 目标和优势

基于协调专业化的绿色技术伙伴关系旨在创建一个跨境供应链，在符合激励机制的国家之间生产可再生能源技术。好处包括：（一）通过协调的专业化战略，使开采、精炼和生产地点多样化，从而降低集中度过高带来的风险；（二）与替代方法（如回流）相比，降低减少对中国依赖的成本；（三）确保足够的绿色技术制造以实现脱碳目标；（四）通过协调创新投资，扩大清洁技术所使用的技术范围，使脱碳成本尽可能低廉。只有通过具有不同比较优势的国家建立伙伴关系，才能以合理的成本建立完全一体化的供应链。这是因为具有不同比较优势的不同经济体可以合作承担其中的不同部分。这并不一定意味着友邦之间的流动，只要各成员国有着共同的目标，即以较低的风险实现脱碳，尽管它们具有不同的比较优势，它们加入绿色技术伙伴关系的动机就是一致的。

中国参与该伙伴关系将违背建立补充供应链以减少对中国依赖的目标。事实上，鉴于中国在绿色科技领域的全球主导地位，它的参与将意味着新的供应链将与现有的供应链相关联，从而违背合作伙伴关系的目的。

对于那些拥有大量关键原材料储备的国家来说，这种伙伴关系将减少它们对单一买家（买方垄断）的依赖，并使它们在向合作伙伴出售自然资源时拥有更大的议价能力，而这些合作伙伴也有助于提升清洁技术生产的价值链。他们也可以负责精炼和/或制造。对于拥有关键材料的发达经济体，如澳大利亚和加拿大，拥有与中国互补的价值链尤其具有吸引力，因为与当前以中国为中心的供应链相比，它们将拥有更大的议价能力，在共同主导的供应链中出售其关键原材料，在某些情况下，这可能会成为买方垄断。

拥有相关关键材料储备的国家越来越不愿意在不对这些材料进行提炼甚至不将其用于制造的情况下出口这些材料。他们希望有机会向价值链上游移动，不仅仅是开采自然资源用于直接出口，而是参与加工和制造。这种合作激励必须成为任何国际战略的基石，并可能成为参与脱碳伙伴关系的巨大动力。

此外，欧盟应该乐于接受矿产资源丰富的国家向价值链上游移动的愿望，因为这些国家向精炼领域的扩张将减少矿物加工在中国的过度集中。此外，这将为在中国以外以低成本生产绿色能源组件提供基础。此外，在需求上，人们会期望私营部门愿意为关键原材料的新炼制场所提供资金。

对于自然资源匮乏但低成本制造能力丰富的国家，包括印度、墨西哥、土耳其和东南亚国家，该伙伴关系将提供原材料和制成品市场。创新更发达的伙伴国需要提供专利等知识产权的共享，以便更多的国家能够参与制造清洁技术。

对欧盟而言，更广泛的国际伙伴关系将比试图独自降低风险更具吸引力。欧盟试图让生产回流的难度甚至比美国还要大，美国正根据通胀削减法案为此提供巨额补贴，相比之下，在欧盟，用于支持清洁技术回流的产业政策的公共资金主要掌握在国家层面，这就产生了其他问题。特别是，在补贴可再生技术生产的生产回流方面，欧盟最大的几个国家，尤其是德国等财政规模更大的国家，显然处于比财政规模较小或负债更多的国家更有利的地位。这必然会分裂单一市场，而单一市场对欧盟项目的良好运作至关重要。

绿色技术伙伴关系中所有合作伙伴的总体利益将来源于增加总体生产和减少因过度集中而导致的供应链中断风险，从而提高供应安全。如果中国决定在未来十年利用其影响力，或者仅仅是扩大其国内装配量，而不是出口绿色技术，这一点将尤为重要。

最后，伙伴关系应有助于减轻技术路径依赖，这种依赖可能产生于生产和研发过度集中在一个国家。中国巨大的效率收益来自规模经济和创新，这是降低绿色科技成本的巨大优势。然而，不利的一面是，这种高度集中阻碍了新技术的创新。绿色技术伙伴关系的成员将有兴趣跨越现有技术，创造更具成本效益的替代方案。这不仅有利于伙伴关系成员，而且有利于整个世界。目前相对有限的竞争意味着对由一个国家严格控制的特定技术的依赖。相比之下，两个或更多的主要供应链联合创新，并相互竞争以进一步降低生产成本，这对每个人都有帮助。

尽管中国不会成为其中一员，但绿色科技伙伴关系不会对中国的清洁技术产品出口构成威胁，因为全球所有的生产都将需要清洁技术，需求将大幅增长。因此，中国也将受益于这种伙伴关系可能产生的技术多样化，因为即使是来自中国目前占主导地位的供应链，中国生产商也可能无法获得足够数量的原材料，例如目前技术下太阳能光伏发电所需的银，以及电动汽车电池所需的锂。在这些情况下，解决原材料短缺的唯一途径就是技术替代。中国生产商能够并且正在开发使用其他原材料的新技术，但当许多科学家和公司在许多国家并行工作时，创新更有可能成功。中国不应害怕创造出与其产品竞争的替代技术，因为未来的市场将非常大，所有供应商都有需求要满足，前提是产品性能有一些共同的标准。

6 如何开始建立绿色科技合作关系

建立一个新的绿色科技合作关系并不容易，特别是要包括许多国家。绿色科技伙伴关系最明显的形式将是一种新型的气候俱乐部。这种类型的伙伴关系应侧重于更安全的绿色技术供应，以减少排放，其关键目标是调整目标，使每个成员都清楚自己的角色和参与俱乐部的净收益。

国家之间关于关键原材料的现有协议主要是双边的（日本和沙特阿拉伯最近的协议就是一个例子）。如今，欧盟也在寻求类似的双边途径来确保关键矿产的开采权，但多边协议会更好——双边协议往往会推高原材料和精炼材料的价格，

而不一定能为合作创造长期激励。此外，双边协议很难涵盖绿色技术供应链的所有方面，包括提取、提炼、创新和制造。

绿色科技伙伴关系将成为一种新型的气候俱乐部，专注于降低破坏脱碳的风险。应该指出的是，气候俱乐部随着时间的推移而发展。最初由威廉·诺德豪斯（William Nordhaus）于 2015 年提出（Nordhaus, 2015），此后围绕国家集团的想法出现了几个提案，通常侧重于减排，对不符合俱乐部绿色标准的进口产品征收协调关税，以鼓励其他国家加入（Vangenechten&Lehne, 2021）。德国总理奥拉夫·肖尔茨（Olaf Scholz）在 2022 年担任七国集团（G7）轮值主席国期间提出了这一想法，其依据是一份关于如何通过工业脱碳合作、协调碳泄漏措施和联合创建低碳产品领先市场来克服碳泄漏风险的政府白皮书（BMF, AA, BMWi, BMU, BMZ, 2021）。

虽然绿色技术伙伴关系需要由利益相关方来塑造，但以下是关于以下方面的建议：（1）从哪里开始建立制度框架；（2）如何调整激励机制；（3）成员资格的理由不同。

6.1 制度框架从何入手？

第一个问题是，讨论建立这种伙伴关系的最佳团体或机构是什么。七国集团已经开始讨论在去风险方面的合作，特别是在 2023 年日本担任轮值主席国期间。虽然肯定比其他更大的集团更有凝聚力，这一点在俄罗斯入侵乌克兰后表现得很明显，但就 G7 的比较优势而言，其成员不够多样化，无法成为启动绿色科技伙伴关系的合适集团。即使其意图是将伙伴关系从七国集团扩大到更大的集团，但选择七国集团作为创始成员可能会使发达国家处于核心地位，而全球南方国家作为关键原材料和低工资制造业的提供者则处于边缘地位。这种模式不太可能在政治上可持续，特别是中国可能做出反应，通过自己的对外投资吸引全球南方国家在中国以外制造绿色科技。这一进程已经开始，因为中国生产商的目标是离岸生产，以避免来自 IRA 和其他倡议的中国绿色能源出口壁垒。这使得为绿色科技伙伴关系提出一个更具包容性的设计变得至关重要。

在 20 国集团（G20）或联合国气候变化框架公约缔约方大会（Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change）等更大的集团中，中国对建立一个不由其主导的补充供应链的反应可能是个问题。这是因为中国生产商认为自己在巨大的出口和相关利润方面是现状的主要受益者，特别是考虑到至少在太阳能电池板方面的准垄断状况。考虑到世界各地脱碳计划的重要性，除了带来收入外，中国在绿色科技领域的主导地位还为中国的领导地位提供了巨大的杠杆作用。

考虑到这些因素，以及在维持脱碳目标的同时减少对中国依赖的紧迫性，最务实的方法可能是将当前的讨论和决策框架“微偏化”。其中包括美国和欧盟已

经建立的贸易和技术理事会（TTC），以及欧盟和日本、欧盟和印度使用的贸易和技术理事会。起点已经不同于 G7，因为印度可以通过加入 TTC（包括欧盟）而成为创始成员国之一。

更具体地说，可以设立一个由不同的双边技术转让委员会组成的小组委员会，并将其合并为一个单位，目的是为绿色技术伙伴关系奠定基础。合并后的委员会将致力于商定一个备忘录网络，确保为伙伴关系提供一致的条款和条件。在这一小部分拥有现有技术转让合同的核心国家中，其他国家可能会根据客观标准加入伙伴关系，例如是否拥有相关的比较优势，并与激励机制保持一致。

6.2 协调激励措施的工具

虽然政府将负责提供总体框架，但公司需要实施在绿色技术伙伴关系下商定的战略。要做到这一点，企业需要清楚实施战略的回报，包括更大的供应确定性、更少的技术路径依赖和更低的中断风险。这些都是总体层面的好处，在公司层面并不一定明显。因此需要制定激励措施，让企业更愿意提取、提炼、创新和/或生产绿色技术，而不是从中国进口。

第一套激励措施涉及通过减少贸易和投资协定等壁垒获得资源。尽管主要经济体——当然还有美国和欧盟——已经在与关键材料丰富的国家建立战略联盟，但在伙伴关系层面这样做将更加有效和具有成本效益。该伙伴关系将提供进入该伙伴关系的联合市场的机会，没有关税和其他贸易壁垒。但对美国来说，考虑到两党在贸易和投资协定方面对现状的偏好，这在可预见的未来可能是不可行的。

因此，需要探索其他激励措施，例如向那些旨在开采、提炼或/和制造的合作伙伴提供免费技术转让。可以向这一新生态系统中的绿色生产者提供长期合同，以便在伙伴国进行清洁技术的公共采购。最后，专利应在伙伴关系内部共享，但可能需要某种形式的投资筛选，以避免新技术泄漏到使用污染能源的生产场所。

除了关心技术转让泄漏的产业政策外，专利共享的第二个理由是，如果中国采用合作伙伴开发的技术，则需要减少可能发生的技术路径依赖。最后，资金可得性将是这一伙伴关系中可以共同拥有的另一项重要资产，这可以通过对制造绿色技术的国家的外国直接投资或与绿色转型有关的其他资金来源来实现。

很难判断上述措施是否足以让这种伙伴关系成型。考虑到在降低碳排放的同时减少对中国的依赖的重要性，补贴和碳税这两种工具正被美国或欧盟用于降低风险。

在这两者中，税收是众所周知的优势，但这并不意味着它们将更加可行（Gugler et al, 2021）。美国的 IRA 已经建立在补贴的基础上，而欧盟则倾向于碳定价。当转向伙伴关系，而不是以回流为目标时，使用补贴激励绿色技术生产可能会导致补贴的重叠乱象，导致成本高、效率低。

碳定价也不完美，因为它很难与世界贸易组织（WTO）的规则兼容。这将使其难以在伙伴关系层面实施，因为可能参与的国家之间存在巨大的收入差异。更具体地说，如果非伙伴关系技术的生产使用不对排放征税的化石燃料，则碳定价可用于使伙伴关系外生产的可再生技术的定价与伙伴关系内制造的可再生技术的定价持平。所有从中国进口的可再生能源技术都是如此。

7 结论

在脱碳所需的绿色技术方面，欧盟严重依赖中国。依赖关键可再生能源技术的单一生产来源是非常危险的，因为这种依赖有可能被武装化，也因为这会受到中国自身的需求和包括气候灾害在内政府无法控制的因素的影响。

逐国降低风险（即回流）之外的另一种解决方案是建立绿色科技伙伴关系，旨在增加供应可再生能源技术的规模和多样性。对参与该伙伴关系成员的遴选将根据激励一致性，并考虑对实现脱碳目标的共同目标的认同。指导原则将是在比较优势原则下的协调专业化。

由于中国目前在供应链中的主导地位是基于较低的生产成本以及对提炼和精炼的控制和一流的创新，补充供应链可持续的唯一途径是出台政策，使人们对这一补充供应链产生兴趣，这些政策应放开伙伴关系内的技术转让。然而，考虑到减少对中国的过度依赖的重要性，同时保持去碳化的步伐，可能需要更激进的选择。在生产补贴和碳定价这两个最明显的措施中，后者的危害似乎较小，特别是在设计时考虑到收入水平的差异并与世贸组织兼容的情况下。

在成员资格方面，考虑到建立一个具有成本效益的完整供应链所需的多样性，七国集团俱乐部将不是最佳选择。相反，成员应该更广泛，包括关键材料的生产商和低成本制造商，只要他们有相同的共同目标，确保激励相容。

最后，基于比较优势的国家选择将是重要的，同时还要调整激励措施。除了通过精炼，特别是制造业的离岸外包创造就业机会外，资源丰富或低成本国家，特别是外国直接投资可能更容易流入的规模经济国家，还可以获得融资和技术转让。对美国 and 欧盟来说，优势在于推动其战略，在不产生巨大回流成本的情况下减少对中国的依赖。

去风险脱碳是为了增加绿色技术的生产，使用最好的技术并降低集中风险。任何国家都无法单独做到这一点。虽然任何形式的多边协议现在都很难达成，但至关重要是努力找到协调一致的解决方案来解决这一最具全球性的问题，因为中国主导的现状和个别国家的回流都不能提供可持续的解决方案。

本文原题为“De-risking and decarbonising: a green tech partnership to reduce reliance on China”。作者为 Alicia García-Herrero, Heather Grabbe 和 Axel Kaellenius。Alicia García-Herrero 是法国外贸银行亚太区首席经济学家，还担任了欧洲智库布鲁格尔高级研究员、西班牙皇家智库埃尔卡诺研究所研究员和香港科技大学客座教授。另外，Alicia 还是香港金融研究中心和亚洲开发银行的顾问，也是香港论坛理事会成员，曾被评为领英 2017 年经济与金融领域十大声音。本文于 2023 年 10 月刊于 Policy Brief。 [单击此处可以访问原文链接。](#)



上海金融与发展实验室
SHANGHAI INSTITUTE FOR FINANCE & DEVELOPMENT