

气候变化和全球移民：经验 证据和预测

Cristina Cattaneo, Emanuele Massetti, Shouro Dasgupta, and Fabio Farinosi

WP / 24 / 58

货币基金组织工作文件描述了作者正在进行的研究，并发表了这些论文，以引起评论并鼓励辩论。

基金组织工作文件中表达的观点是作者的观点，不一定代表基金组织、其执行董事会或基金组织管理层的观点。

**2024
MAR**



IMF 工作文件
财政事务部

气候变化与全球移民：经验证据与预测。

Cristina Cattaneo, Emanuele Massetti, Shouro Dasgupta, Fabio Farinosi *

授权分发 Dora Benedek
March 2024

货币基金组织工作文件描述了作者正在进行的研究，并发表了这些论文，以引起评论并鼓励辩论。基金组织工作文件中表达的观点是作者的观点，不一定代表基金组织、其执行董事会或基金组织管理层的观点。

摘要：我们估计了一个双边重力方程，用于控制来源国温度，降水，干旱和极端降水的年代际天气平均值的移民率。使用重力方程的参数估计，我们使用不同的人口和气候情景来估计全球，区域和国家的移民流量。预计 2030 - 2039 年全球移民流量将增加 73 至 9100 万；2040 - 2049 年将增加 83 至 1.02 亿；2050 - 59 年将增加 88 至 121 亿；2060 - 2069 年将增加 87 至 1.33 亿。移民流动的变化主要是由于原籍国的人口增长。

推荐引用:Cattaneo, C., Massetti, E., Dasgupta, S., and Farinosi, F. (2024). Climate variability and Worldwide Migration: Empirical Evidence and Projections. IMF Working Papers, 2024 / 058

JEL 分类号:	Q54, F22
关键字:	气候变化；国际移民。
作者的电子邮件地址：	cristina.cattaneo@eie.org , emassetti@imf.org , shouro.dasgupta@cmcc.it , fabio.farinosi@gmail.com

* Cristina Cattaneo 是欧洲经济与环境研究所（EIEE）和欧洲地中海气候变化中心（CMCC）的科学家；Emaele Massetti 是 IMF 财政事务部的高级经济学家；Shoro Dasgupta 是欧洲中心的科学家 - Mediterranean si Cambiamenti Climatici（CMCC）和环境研究所高级研究员法比奥·法里诺西是欧盟委员会的科学官员。作者要感谢 FAD 研讨会系列，移民经济学网络研讨会系列，第四届 LSE 环境经济学年度研讨会的参与者，塔中心 / 欧文斯基金会组织的移民，贸易和人类发展重新思考全球不平等会议，第三届可持续发展可持续发展年度会议以及 KDI 学校 - 世界银行 DIME 会议。

工作文件

气候变化和全球移民：经验证据和预测

Cristina Cattaneo、Emanuele Massetti、Shouro Dasgupta 和 Fabio Farinosi¹ 编写

¹ Cristia Cattaneo 是欧洲经济与环境研究所（EIEE）和欧洲地中海气候变化中心（CMCC）的科学家；Emanuele Massetti 是 IMF 财政事务部的技术援助顾问；Shouro Dasgupta 是欧洲中心的科学家 - Mediterranean si Cambiamenti Climatici（CMCC）和环境研究所高级研究员法比奥·法里诺西是欧盟委员会的科学官员。作者要感谢 FAD 研讨会系列，移民经济学网络研讨会系列，第四届 LSE 环境经济学年度研讨会的参与者，塔中心 / 欧文斯基金会组织的移民、贸易和人类发展重新思考全球不平等会议，第三届可持续发展可持续发展年度会议以及 KDI 学校 - 世界银行 DIME 会议。

Contents

I.

II.

- A.
- B.
- C.

III.

- A.
- B.

IV.

V.

- A.
- B.
- C.

VI.

Figures

1. 1960 - 2010 年期间气候变化 8
2. 年代际平均历史和未来温度的比较 14
3. 全球气候移民十年外流（统一情景） 15
4. 气候移民的全球十年外流预测。历史比较 15
5. 人口预测 16
6. 全球气候移民十年外流。气候和人口分解 17
7. 与历史流出相比的流出百分比变化 - 2030 年 18
8. 各大陆双边流动。SSP3，RCP 4.5 - 2030 年 19

TABLES

1. 历史估计 12
2. 历史估计、稳健性检查 13

附件表

- A1.1. Summary Statistics 21

I. Introduction

有充分的考古证据表明，人们是为了应对环境变化而迁移的。历史学家将过去的一些大规模迁移归因于缓慢变化的气候条件（Faga 2008）。例如，气候的突然变化与社会崩溃有关（Weiss 和 Bradley, 2001 年），墨西哥三个主要高地文明的城市人口增长在淡水丰富的时期较高，而在干旱时期较低（Lachiet 等人, 2017）。

然而，历史证据与当今社会关系不大，因为与几个世纪前相比，现在的社会经济条件大不相同。更容易的移动和通信促进了移民，但边界比几个世纪前受到更严格的控制。技术进步可以缓解气候冲击。援助至少可以暂时缓解粮食短缺。因此，目前尚不清楚气候变化是否会导致更多的国际移民。

了解人们如何应对气候变化非常重要，因为移民对移民，原籍国和目的地都有巨大的正面和负面福利影响。当移民允许个人摆脱气候变化的最坏影响并促进劳动力在生产力更高的地区的重新分配时，移民可以产生巨大的积极影响（Kah 2010）。从沿海地区逐渐迁移也可以极大地限制海平面上升的成本（Diaz 2016）。限制性移民政策（Beveiste, Oppeheimer 和 Flerbaey 2020）或资源限制（Beveiste, Oppeheimer 和 Flerbaey 2022）可能会将人们困在减少对气候危害的暴露和脆弱性过于昂贵或不可能的地方，可能会对个人产生负面影响。然而，随着人们搬到其他地方，他们可能会开始与当地居民争夺稀缺的土地和其他有限的资源，特别是在大规模移民的情况下。文化差异可能导致社会冲突。这些负面影响很难量化，但可能非常大。

移民也可能产生宏观经济影响，因为它改变了国内生产总值的增长潜力。来自小国的大量移民可能危及宏观经济稳定。向老龄化国家迁移可以缓解长期的宏观经济限制。对迁移流进行合理的管理需要制定计划，这些计划必须依赖于有关潜在流的来源，目的地和规模的信息。本文的目的是在几种社会经济和气候情景下，为响应温度，降水，干旱和过量降水的变化，提供国家之间的移民流量估算。结果可以支持政策制定者完成管理移民的艰巨任务，并提供有关劳动力流动可能带来的社会挑战和宏观经济影响的见解。

根据两种不同的荟萃分析（Beie 和 Jesette 2021；Hoffma 等人）的记录，使用历史数据量化对天气和气候事件的迁移响应的研究数量近年来大幅增长（2020）。然而，对气候引起的流量的预测很少，而且它们往往受到重要的限制。一些早期研究认为，移民决定完全是为了避免气候风险，而忽略了政治，经济或人口背景（Myers 1993; 2002; Ster 2007）。

然而，将受到气候危害的人们不一定会选择迁移。迁移的成本可能高于收益，或者社会，经济和政治因素可能会限制个人的选择。所有面临气候危险的人都会迁移的假设可能解释了为什么一些研究发现，到 2050 年，气候移民的数量可能高达每年 2 亿，这个数字引起了公众和媒体的注意，但没有得到科学界的认可。

最近的研究使用微观数据来实证估计迁移和气候变量之间的关系，从而考虑到个人的偏好和约束。气候变量之间关系的计量经济学估计用于预测使用气候情景的迁移概率的变化，假设其他一切保持不变。这些研究通常集中在一个国家（Bohra - Mishra, Oppeheimer 和 Hsiag 2014; Jessoe, Maig 和 Taylor 2017; Meller, Gray 和 Kosec 2014; Cattaeo 和 Massetti 2019）。例如，在墨西哥，Jessoe, Maig 和 Taylor（2017）预测，中等排放情景将使 2075 年向城市地区迁移的可能性增加 1.4%，向美国迁移的可能性增加 0.2%。这意味着每年增加 23 万移民到城市中心，增加 40,000 移民到美国。Cattaeo 和 Massetti（2019 年）分别在考虑 RCP 8.5 和 RCP 4.5 气候情景的情况下，在 2071 - 2100 年期间预测尼日利亚将增加 6.3 和 360 万移民。虽然这些研究可以捕捉当地对气候冲击的特殊性，但它们在地理上是狭窄的，但它们不能用于推断全球的迁移模式。

Other studies extend the analysis to many countries using panel data. Marchiori, Maystadt, and Schumacher (2012) analyze the effects of weather anomalies on migration in sub-Saharan Africa. They predict that 1.2 to

到 21 世纪末，每年将有 5.3 个移民从撒哈拉以南非洲移民，以应对气候变化。通过考虑人口变化，这些预测转化为在最恶劣的气候情景下每年多达 1850 万居民的气候迁移。Missiria 和 Schleer（2017）预测，到本世纪末，在 RCP 4.5 和 8.5 下，对欧洲的庇护申请将分别增加 28% 和 188%。这意味着每年增加 98,000 和 660,000 份庇护申请。

这些小组研究通过推断相对较小，短期和不可预测的天气冲击的影响来预测相对较大，长期和至少部分可预测的气候变化的影响，从而提供了对迁移的估计。只有在非常严格的假设下，短期天气冲击和长期气候变化才有类似的影响（Hsiag 2016），而总的来说，它们是不一样的。不仅短期反应和长期反应不同，而且“偏差”的方向也很难预测（Ioescu, Mohacheva 和 Gemee, 2016）。

了解气候变化对移民的未来潜在影响需要对代理商如何调整 and 适应不断变化的气候进行建模。可以利用移民决定和气候的横截面变化来识别长期响应函数，包括对横截面中观察到的历史气候的适应，例如 Cattaeo 和 Massetti（2019）。假设寒冷的地方将适应未来更温暖的气候，因为温暖的地方今天已经做到了。然而，省略的变量可能会使横截面估计产生偏差。这种方法也不考虑过渡成本。

国际移民很普遍，但大多数流动，包括气候变化引起的流动，预计将发生在国内，因为国际流动成本更高，国际移民受到严格控制。因此，一些研究侧重于国家内部的移民。Peri 和 Sasahara（2019）预测了两种应对变暖的移民反应功能，一种是在贫穷国家普遍存在，流动性限制可能会阻止移民，另一种是来自中等收入国家，那里的经济激励措施超过了移民成本。根据他们的估计，在更悲观和更乐观的情况下，贫穷国家的内部移民率预计将从 2000 年的 7.1% 下降到 2080 - 2100 年的 5.0% 和 5.5%。相比之下，中上收入国家将面临内部移民率的上升，从 2000 年的 7.0% 上升到更悲观的情况下的 7.8%，或保持不变。世界银行的 Grodswell 报告 (Rigad 等人，2018) 预测 A。

在 2020 年至 2050 年之间，累计多达 1.43 亿人可以在国内迁移，以摆脱撒哈拉以南非洲，南亚和拉丁美洲气候变化的缓慢影响（平均每年增加 480 万移民）。通过包括东亚和太平洋，北非以及东欧和中亚，气候移民的累计人数可以达到 2.16 亿（Clemet 等人，2021 年），或平均每年增加 720 万移民。

最后，Desmet, Nagy 和 Rossi - Hasberg（2018）以及 Desmet 和 Rossi - Hasberg（2015）率先尝试从理论上模拟气候变化对移民的长期影响。在这些论文的基础上，Desmet 等人（2021）采用高分辨率的全球动态平衡框架来衡量沿海洪水引起的人口和经济活动的空间变化。Alvarez 和 Rossi - Hasberg（2021）提供了部分图片，他们开发了一个全球空间动态模型，其中包含了代理商通过迁移，贸易和投资对温度升高的反应。最全面的评估是 Brzyński 等人（2022 年），将多种气候驱动因素的影响内生，例如温度变化，海平面以及自然灾害的频率和强度对个人移动决策的影响。他们预测，在 RCPs 4.5、7.0 和 8.5 下，21 世纪的国际气候移民总数分别为 37、57 和 9400 万。这些估计代表了相对于没有气候变化的假设情景的移民总数的变化，其中气候变量保持等于 2010 年的值。他们还发现，如果假设流动性障碍得到缓解，在 RCP 7.0 情景下，移民人数将从 5700 万增加到 7700 万。

我们的论文通过实证估计移民的总流量和双边流量来扩展这些文献。我们使用双边重力框架来产生气候变量对国际移民影响的参数估计，并针对几种社会经济情景（共享社会经济途径 - SSP）和温室气体排放情景（代表性集中途径 - RCP）的组合，对全球，区域和国家之间的移民流量进行估计，这些情景涵盖了广泛的未来气候和社会经济情景。我们可以提供有关它们对移民流动的总影响的信息，并估计社会经济和气候驱动因素的相对重要性。

首先，我们使用由 100 个原产国，166 个目的地国组成的小组在五十年内对双边重力方程进行了经验估计。我们根据气候的年代平均值来回归迁徙的年代平均值。这项研究在几个方面改进了文献。首先，通过使用年代平均值而不是年度数据，我们的估计响应函数可以比使用年度固定效应面板模型（Dell, Joes 和 Ole 2014）更准确地预测中期气候变化效应。其次，我们不将分析限于平均温度和降水变化的影响。尽管人们越来越担心极端天气强度和频率增加的影响，但文献在很大程度上忽略了它们的影响，可能忽略了重要的迁移驱动因素。Ayapi, Bello 和 Massetti（2022）表明，极端温度，干旱和洪水事件在解释全球 GDP 增长方面比年均温度更为重要。干旱和洪水也是历史上造成死亡人数最多的两种水文气象灾害。²因此，可以合理地预期迁移也会受到这些极端气候的影响。我们的分析继续使用平均温度和降水，但

¹ 每个 SSP 都提供了关于经济发展，社会和技术的内部一致的假设集。SSP 与 RCP 一起使用，以说明社会经济发展和排放的一致情景，并在有关气候变化缓解和适应的文献中发挥关键作用（例如，IPCC 2021）。有关更多详细信息，请参见 O'Neill 等人（2014）和 Riahi 等人（2017）。

² 例如参见 EM - DAT 数据库 (<https://emdat.be/>)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/258054046136006046>