

## 理解自然灾害对宏观经济的影响

胡明·阮，艾伦·冯，梅塞德斯·加西亚-埃斯克里巴诺

WP/ 25/46

国际货币基金组织工作论文研究在

作者（们）的进步，并已发表至  
引发评论并鼓励辩论。

在IMF工作论文中表达的观点是  
作者（们）的，不一定

代表国际货币基金组织（IMF）、其执行董事会的观点  
或国际货币基金组织管理层。

**2025**  
**二月份**



国际货币基金组织工作论文  
能力发展研究所

理解自然灾害对宏观经济的影响

由Ha Minh Nguyen、Alan Feng和Mercedes Garcia-Escribano\* 编制

经Mercedes Garcia-Escribano授权分发

2025年2月

**国际货币基金组织工作论文** 描述作者（们）正在进行的研究，并公开发表以征求评论并促进辩论。国际货币基金组织（IMF）工作论文中表达的观点为作者（们）的个人观点，并不一定代表IMF、其执行董事会或IMF管理层的观点。

**摘要：** 气候变化导致自然灾害更加频繁和破坏性增强。本文的目标有两个。首先，它考察了自然灾害对产出及其组成部分增长动态的影响。发达经济体（AEs）在自然灾害发生的同年，政府支出立即上升，抵消了私人投资增长的下降，从而减轻了对产出增长的负面影响。因此，发达经济体的产出增长并未受到自然灾害的显著影响。相比之下，自然灾害发生后，新兴市场和发展中经济体（EMDEs）政府支出的增加较小，因此无法缓解对产出增长的即时负面影响（以及在小岛EMDEs中的净出口）。主要反映了对非小岛屿新兴市场和发展中国家（EMDEs）投资的下降，随后一年的产出恢复并没有完全抵消灾害年份的下降。其次，本文评估了先前存在的国家特征在减轻自然灾害不利影响中的作用。研究发现，小岛屿和灾害前财政空间有限的国家在自然灾害发生后往往产出增长下降更为显著。

**推荐引用：** Ha Nguyen, Alan Feng 和 Mercedes Garcia-Escribano. 2025. 理解自然灾害的宏观经济影响。国际货币基金组织工作论文 WP/25/46

JEL 分类编号： O47, Q54

关键词： 自然灾害，经济增长

作者电子邮件地址： [Hnguyen7@imf.org](mailto:Hnguyen7@imf.org) ; [xfeng@imf.org](mailto:xfeng@imf.org) ; [mgarciaescribano@imf.org](mailto:mgarciaescribano@imf.org)

# 理解自然灾害对宏观经济的影响

由...准备 胡明·阮，艾伦·冯，梅塞德斯·加西亚-埃斯克里巴诺 <sup>1</sup>

# 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| I. 引言 .....                | 5  |
| 第二章 数据 .....               | 6  |
| 自然灾害数据 .....               | 6  |
| 其他数据 .....                 | 9  |
| 第三章 经验性规范 .....            | 10 |
| 第四章 国分组影响 .....            | 11 |
| 自然灾害对产出增长的综合影响：所有国家 .....  | 11 |
| 灾害对产出增长的影响：按收入分组 .....     | 12 |
| 按收入分组对产出成分的影响 .....        | 12 |
| V. 稳健性检验和备选方案 .....        | 18 |
| 稳健性检验1：排除出口商品价格冲击 .....    | 18 |
| 稳健性检验2：包括重叠和多年的自然灾害 .....  | 19 |
| 稳健性检验3：灾难选择的替代方案 .....     | 20 |
| 替代方法：面板分位数回归 .....         | 21 |
| 第六章 哪些因素驱动自然灾害的异质效应？ ..... | 22 |
| 第七节 结论 .....               | 25 |
| 参考文献 .....                 | 26 |

# I. 简介

气候变化对全球经济构成生存威胁。全球平均气温比工业化前水平高出1.1摄氏度，并且如果各国不采取足够的缓解措施，预计在未来几十年内将进一步上升（IPCC 2023）。气候变化影响经济活动的一个重要途径是通过增加世界许多地区的自然灾害发生频率和强度（IPCC 2014）。这些自然灾害可能造成重大的人力和经济损失。本文着重探讨自然灾害对宏观经济结果的影响，这是气候变化对经济政策制定者关注的最重要的表现之一。

了解自然灾害的影响对于设计国家适应努力至关重要。本文从数量上评估了自然灾害对产出及其组成部分增长的影响程度。这有以下几个原因。首先，了解产出增长及其组成部分的影响可以提供关于各种产出组成部分（例如，投资、消费、进口或出口）在灾害发生后如何演变的洞察，以及关于相应经济传导渠道和脆弱领域的相关信息。其次，分析自然灾害对增长和其他宏观经济结果的影响，可以为政府的宏观经济决策提供信息，包括有效储蓄和分配资源用于自然灾害的预防、恢复和重建。第三，了解自然灾害对宏观经济结果的影响有助于提供一个全球视角，了解自然灾害的风险和损失如何在各国之间分布。这可以作为国际社会讨论协调政策响应的基础。我们的研究结果可以激发关于适应措施（如通过风险共担来保险灾害或协助适应措施）以及支持灾害后经济恢复的政策（如协助重建）的进一步讨论。

该论文在几个方面对文献做出了贡献。首先，它超越了仅关注对总产出的影响的文献，探讨了自然灾害对产出各组成部分的影响，即消费、投资、出口、进口和政府支出。研究这些潜在的差异性影响可以帮助阐明自然灾害影响增长的经济渠道。我们还根据各国的收入水平，将自然灾害的影响分为三个主要的国家群体：发达经济体（AEs）、非小岛新兴市场和发展中经济体（NSI EMDEs），以及小岛新兴市场和发展中经济体（SI EMDEs）。这三个群体在应对自然灾害的整体准备情况以及对这些灾害的脆弱性（例如，许多SI EMDEs对旅游部门的过度依赖）方面存在差异。这些国家群体在准备和脆弱性方面的不同程度可能导致对产出增长的重要差异化影响，这可能需要不同的政策反应。

本文的第二项贡献是阐明了为何一个国家的结构性特征和周期性特征对灾后结果至关重要。例如，当一个国家拥有充足的财政空间和强大的制度框架时，我们可能会预期政府支出能够迅速应对灾害，从而显著减轻对增长的负面影响。基于这一推理，我们考察了包括灾前财政空间、适应能力、收入群体以及是否为小岛屿国家在内的一系列国家特征的作用。我们还控制了与灾害相关的特征，包括灾害的物理破坏程度和灾害类型（洪水、风暴、干旱或其他灾害）。

利用1980年至2019年历史和大自然灾难以及经济变量的数据，我们发现了几个实证发现。<sup>2</sup> 关于影响程度，我们发现相对于那年在该国没有经历重大灾害（对照组）的国家，灾年产出增长率平均下降约1.3个百分点。灾后的第二年，产出增长率较对照组高出约0.8个百分点。在随后的几年中，灾害国家和对照组在产出增长率方面没有统计学上的差异。这些发现表明产出增长率受到暂时影响。然而，产出水平的损失是永久的，因为灾害后几年GDP增长的恢复并不能完全抵消灾年GDP增长的下降。

---

<sup>2</sup> 在我们的实证分析中，我们专注于大型自然灾害，定义为单一年度灾害，其总损失超过GDP的1%。更多细节请参阅第二章“数据”。

其次，影响在不同国家之间有所差异。灾害发生的当年，非洲经济体（AEs）的政府支出立即上升。这种在非洲经济体（AEs）的政府支出的快速上升在很大程度上抵消了私人投资的下降，并减轻了对产出增长的负面影响。因此，非洲经济体（AEs）的产出增长似乎并没有受到自然灾害的显著影响。在新兴市场和发展中经济体（EMDEs）中，自然灾害后的政府支出响应有限，因此，它无法完全抵消对产出增长的负面影响。在非资源型新兴市场和发展中经济体（NSI EMDEs）中，投资主要受到自然灾害的不利影响，而在资源型新兴市场和发展中经济体（SI EMDEs）中，出口承担了大部分影响。这可能反映了资源型新兴市场和发展中经济体（SI EMDEs）的出口基础设施（如港口）在自然灾害后更有可能遭受损害或中断的事实，这可能导致出口下降，如最近的研究（Feng 和其他人，2023年）所发现。此外，小岛屿的出口通常更多地依赖于旅游业，而旅游业通常对自然灾害更为敏感。

我们还在一个国家集团中发现，具有更大财政空间（由灾害前的财政平衡来代理）的国家在自然灾害发生后往往会增加政府支出。此外，我们还发现灾害的严重程度也很重要。在其他因素保持不变的情况下，平均而言，由物理资产损失来衡量的更大灾害会在一年后的政府支出中引发更大的响应。

文献已经探讨了自然灾害对产出增长的影响，通常得出混合的结论。Fomby及其同事（2013）发现，自然灾害对不同农业和非农业部门增长的影响不同。Lian及其同事（2022）发现自然灾害对人均GDP有较大且持久的影响。然而，Cavallo及其同事（2013）发现，一旦控制了自然灾害后的政治事件，即使是极大的灾害也没有对增长产生显著影响。Cevik和Jalles（2023a）发现，干旱和风暴对非洲经济体（AEs）和新兴市场和发展中经济体（EMDEs）的增长没有产生显著的负面影响。我们的分析表明，自然灾害会降低产出增长。

考察国家特征，Noy（2009）发现，与发达国家或大型经济体相比，发展中国家和较小经济体在灾难之后面临更大的产出下降。识字率较高、制度较好、人均收入较高、对贸易开放程度较高以及政府支出水平较高的国家，更能抵御最初的灾害冲击。Bayoumi等人（2021）发现，拥有灾害预防机制和较低公共债务的国家，在自然灾害后增长下降的概率较低。同样，Jaramillo等人（2023）发现，脆弱、冲突影响的国家（FCS）的产出损失比其他国家更为严重和持久，这可能是由于社会安全网薄弱、灾后重建缓慢以及缺乏多元化（例如依赖农产品出口）所致。Jaramillo等人（2023）还发现，更大的财政缓冲和更强的制度能力有助于减轻不利影响。Cevik和Jalles（2023b）发现，在控制了经济、人口、医疗保健和制度因素后，腐败会增加与灾害相关的死亡人数。类似地，Barone和Mocetti（2014）发现，灾害前的制度有助于长期恢复。

该论文还与日益增长的文献相关，这些文献考察了自然灾害对宏观经济结果的影响，例如通货膨胀（Kabundi等人，2022年）、财政结果（Noy等人，2011年）以及汇率（Hale，2022年）。

本论文结构如下。第二节描述数据。第三节讨论计量经济学方法。第四节按国家集团展示实证结果。第五节考察稳健性检验。第六节考察与宏观经济结果相关的潜在事前国家和灾害特征。第七节得出结论。

## II. 数据

### 自然灾害数据

自然灾害数据来自由鲁汶天主教大学主办的《国际灾害数据库》（EM-DAT）。<sup>3</sup> 此数据库包含有关自然及其他信息的资料。<sup>4</sup> 并且技术（人造）

<sup>3</sup> <https://www.EM-DAT.be/>

<sup>4</sup> 自然灾害在EM-DAT中包括地震、大规模移动（干燥）、火山活动、极端温度、雾、风暴、洪水、滑坡、波浪作用、干旱、冰川湖突发、野火、瘟疫、虫害和动物事故。

灾害<sup>5</sup> 记录了1960年至2022年之间超过15,500起自然灾害。尽管在下文中将讨论其局限性，但这个数据库是文献中最全面且最常用的。对于每一场灾害，数据集中包含（如有可用的）详细信息，例如国家、灾害类型、起始年份和结束年份、死亡人数以及受影响人数，如受伤或失踪者。它还包含关于估计损失的信息，即对财产、农作物和牲畜的损失金额。估计损失指的是以美元计算的资产存量损失，而不是生产流量，尽管它们可能相关。<sup>6</sup> 请注意，资产损失并不容易转换为对GDP的影响，而这正是我们论文的重点。自然灾害对GDP的影响反映了经济活动的扰乱（这损害GDP增长）和重建工作（这有助于）。

表1以下列出了自1960年以来从EM-DAT记录的自然灾害及其分布。记录的大多数自然灾害都是气候相关灾害，包括洪水（5,615次灾害）和风暴（4,300次灾害）。虽然该数据集非常全面，但可能并未捕捉到所有灾害，尤其是早期时期较小规模的灾害。在我们的实证分析中，我们将样本限制在1980年之后的年份，以减少数据可用性问

题可能导致的任何潜在偏差。图1显示了1980年至2022年间记录的自然灾害数量。

我们在主要经验规范中关注的是不重叠的单一年度大型自然灾害。“大型”灾害定义为那些造成损失美元价值超过国家GDP百分之一的灾害。<sup>7</sup> 灾害被定义为“单一年度”灾害，即其开始和结束在同一年度内。例如，多年干旱不包括在我们的基线样本中。“非重叠”意味着在灾害发生的前两年或后两年内没有发生其他大型灾害。我们在主要经验指定中对样本施以这些限制，以更准确地考察灾害发生后两年（即t+1年和t+2年）的增长动态。允许重叠的大型灾害可能会使我们的估计产生偏差，因为不清楚哪个重叠的灾害引发了宏观经济效应。因此，在处理组和控制组的基线估计样本中均排除了重叠期。我们通过包括重叠灾害和多年灾害进行额外的稳健性检验。

表1. EM-DAT中的自然灾害，1960-2022

| 灾害类型      | 频率     | 百分比   |
|-----------|--------|-------|
| 动物事故      | 1      | 0.01  |
| 干旱        | 759    | 4.87  |
| 地震        | 1,258  | 8.07  |
| 疫情        | 1,492  | 9.57  |
| 极端温度      | 597    | 3.83  |
| 洪水        | 5,615  | 36.01 |
| 冰川湖溃决     | 3      | 0.02  |
| 昆虫侵染      | 92     | 0.59  |
| 山崩        | 752    | 4.82  |
| 大规模运动（干燥） | 43     | 0.28  |
| 暴风雨       | 4,300  | 27.57 |
| 火山活动      | 238    | 1.53  |
| 森林大火      | 443    | 2.84  |
| 总计        | 15,594 | 100   |

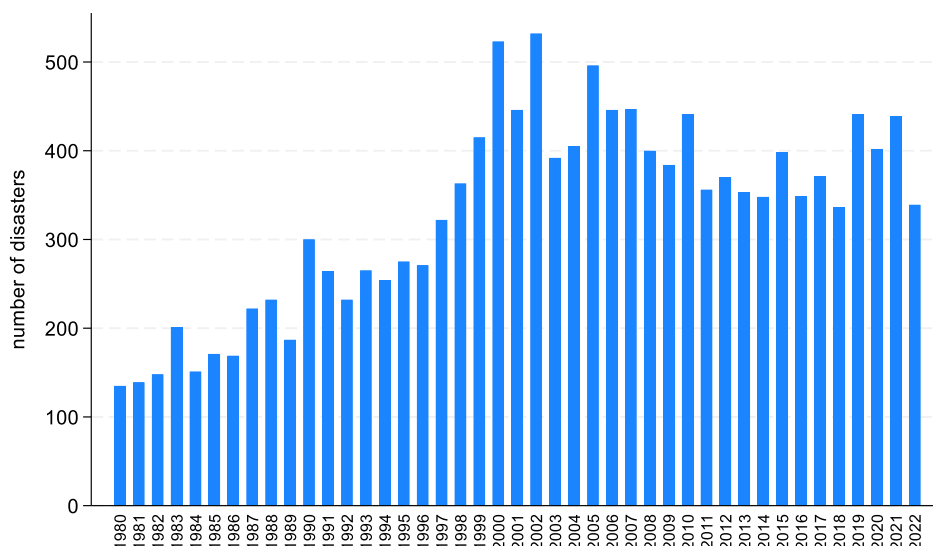
来源：EM-DAT及国际货币基金组织工作人员计算。

<sup>5</sup> 技术灾难包括化学泄漏、气体泄漏、中毒、辐射和油污泄漏等。

<sup>6</sup> 美元价值的经济损失可以有时与灾害后这些资产失去的未来生产现值相联系。例如，农作物损害的评估可以用来表示这些农作物潜在损失的生产量。同样，灾害中财产或牲畜损失评估的价值可以与这些财产和牲畜失去的生产量的现值相联系。

<sup>7</sup> 灾害严重程度的替代性衡量指标包括受影响人数或伤亡人数。尽管我们认为资产（基础设施、财产、牲畜）的损失与GDP中断的关联比伤亡人数更为直接，但我们对基于受影响人口百分比的替代大型灾害选择进行了稳健性检验。

图1. 记录在案的年度自然灾害总数



来源：EM-DAT及国际货币基金组织工作人员计算。

另一个清洁数据步骤是处理数据集中那些在特定年份内发生多个大型单一年度灾害（经济损失超过GDP的1%）的少数案例。例如，1998年在萨尔瓦多发生了一场大旱和一场大风暴，我们将它们视为一个灾害，通过累加损失来处理。将这些案例结合起来，产生了1980年至2022年间所有国际货币基金组织成员国之间的197个灾害列表。

最终步骤是对数据进行Winsorize处理，特别是在GDP增长波动较大的情况下。尽管其中一些波动可能是由气候相关自然灾害驱动的，但许多波动与非气候的极端事件（如重大金融危机、国内经济衰退、全球政治事件或战争）有关。<sup>8</sup> 我们在2020年和COVID-19全球大流行之后的年份也投放了数据。<sup>9</sup> 进一步的数据清洗包括删除整个产出增长分布中位于顶部和底部1%的观测值，即实际年度产出增长率超过18%或低于-13.1%的国家和年份。这些步骤进一步删除了2020年至2022年之间的四个灾害以及三个GDP增长率极端的灾害，使我们的样本中剩余190个大型、单一年度、不重叠的灾害（见表2）。

表3显示了三国组AE、NSI EMDE和SI EMDEs的物理损害分布，占国家GDP的百分比。AE有18个大型的、单一年度、非重叠的灾害，NSI EMDEs有116个，SI EMDEs有56个。EMDEs登记的灾害（以GDP的物理损害百分比衡量）大于AE。NSI EMDEs的中位损害是GDP的2.7%，SI EMDEs是GDP的5.5%，而AE的比例是GDP的2.2%。

<sup>8</sup> 巴拿马（1988年）；摩尔多瓦（1994年）；以及津巴布韦（2003年）经历了与自然灾害无关的经济衰退。

<sup>9</sup> COVID-19疫情导致许多经济体遭受重大经济中断，旅游业依赖的小岛屿经济体受到的打击尤其严重。包括2020-2022年期间GDP增长的剧烈波动可能会扭曲我们的估计，尤其是对于容易受到自然灾害影响且同时受到疫情严重打击的小型经济体。

表 2. 1980-2019 年大型单一年度自然灾害样本

| 灾害类型  | 频率  | 百分比   |
|-------|-----|-------|
| 干旱    | 10  | 5.43  |
| 干旱与风暴 | 1   | 0.54  |
| 地震    | 34  | 17.93 |
| 极端温度  | 2   | 1.09  |
| 洪水    | 43  | 23.37 |
| 洪水与滑坡 | 1   | 0.54  |
| 洪水与风暴 | 2   | 1.09  |
| 山崩    | 2   | 1.09  |
| 山崩与风暴 | 1   | 0.54  |
| 暴风雨   | 87  | 44.57 |
| 风暴与野火 | 1   | 0.54  |
| 火山活动  | 2   | 1.09  |
| 森林大火  | 4   | 2.17  |
| 总计    | 190 | 100   |

来源：EM-DAT及国际货币基金组织工作人员计算。

表3. 概括统计：样本中灾害的物理损失（占GDP百分比）

| 数量             | 灾害  | 平均    | Min   | p25   | 中位数   | p75   | 最大                  |
|----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| 区域经济协会         | 18  | 5.84  | 1.03  | 1.46  | 2.18  | 2.98  | 65.73 <sup>10</sup> |
| 非小岛屿新兴市场和发展中国家 | 116 | 6.79  | 1.01  | 1.59  | 2.74  | 7.27  | 127.025             |
| 小型岛屿新兴市场和发展中国家 | 56  | 17.02 | 1.097 | 2.81  | 5.54  | 18.28 | 148.38              |
| 所有国家           | 190 | 9.511 | 1.011 | 1.769 | 2.984 | 8.148 | 148.385             |

来源：EM-DAT及国际货币基金组织工作人员计算。

## 其他数据

对于收入群体，我们采用国际货币基金组织（IMF）对发达经济体（AEs）和新兴市场及发展中国家（EMDEs），包括新兴市场和中低收入经济体（EMMIEs）以及低收入发展中国家（LIDCs）的分类。我们将最新的分类应用于所有年份。

数据关于实际产出、实际投资、实际私人消费、实际货物和服务出口以及实际货物和服务进口来自世界经济展望（WEO）。<sup>11</sup> 此外，我们同样从这一数据源中获取GDP、以当地货币计价的地方政府收入和支出，以计算总体财政余额。我们选择灾前总体财政余额作为灾前财政空间的一个衡量指标，因为它涵盖了广泛的国度并具有解释灾后产出增长的良好能力。其他潜在的财政空间指标，如中央政府债务和利息支付，数据覆盖面较小；而一般政府债务数据覆盖面合理，但解释经济增长的能力较弱。关于特定国家商品出口价格波动的数据来自于国际货币基金组织（IMF）的商品贸易条件数据库（参见Gruss和Kebhaj，2019）。他们构建了特定国家出口商品价格波动，这些波动取决于一个国家出口商品的价格变动及其份额。

<sup>10</sup> 波多黎各被WEO列为一个独立的高收入经济体（遭受65.7%的GDP损失风暴），这扭曲了分布。

<sup>11</sup> WEO代码代表这五个变量分别为NGDP\_RPCH、NI\_RPCH、NCP\_RPCH、NX\_RPCH和NM\_RPCH。对于投资，由于真实私人投资数据稀缺，我们采用了真实总投资（NI\_RPCH）的增长率，该增长率包括公共和私人投资。

这些商品。包括40种商品。该指数的构建方式如下（见Gruss和Kebhaj，2019年中的公式1）：

未提供可翻译内容，请提供需要翻译的英文文本。

$$\Delta \log \left( \prod_{j=1}^J \Omega_j \right) = \sum_{j=1}^J \Delta \log \Omega_j$$

其中， $\pi$ 为出口商品实际价格的对数。 $j$ 在年份。 $\Omega$ 表示商品和国家-年份。

以GDP为标准的特定平均重量。

对于适应性，我们使用了两个主要的适应性指数，即ND-GAIN和INFORM-RISK。

ND-GAIN指数，来自圣母大学（Notre Dame University）<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/methodology/>），捕捉“社会资源可用于特定行业的适应性调整。在某些情况下，这些能力反映了可持续的适应性解决方案。在其他情况下，它们反映了实施更新的、更可持续适应性措施的能力。适应性能力也会随时间而变化。”该指数综合了基础设施能力、医疗人员能力、获得卫生和饮用水、物流质量以及电力获取能力（<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/methodology/indicators/>）。ND-GAIN的子指数的可获得性使其成为与INFORM-RISK相比的首选选择。它在对自然灾害后的增长结果中还具有更强的解释力。数据从1995年到2020年对176个国家可用。为了避免1995年之前数据不足的问题，对于每个国家，我们将1995年的值分配给1980年至1994年间的年份。<sup>12</sup>

第二个指数是气候驱动的INFORM RISK指数，原始数据来自灾害风险管理知识中心（2022）。它捕捉了“应对能力不足与一个国家应对灾害的能力有关，这包括正式、有组织的活动以及该国政府的努力，以及现有基础设施对降低灾害风险的贡献。我们从国际货币基金组织的气候变化仪表盘中获取数据。数据从2013年到2022年，且没有子指标。由于这两个原因，我们仅将此指标用作稳健性检验。

## 第三部分：实证表述

经验性规定遵循Jordà（2005）的本地投影方法。

$$y_{t+h} = \alpha + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \dots + \beta_h y_{t-h+1} + \epsilon_{t+h} \quad (1)$$

哪里

- $y_t$  感兴趣的自变量，可以是实际产出的增长或个别组成部分的增长（例如作为政府支出、投资、消费、进口和出口等在年份  $t+h$ ）；
- $\epsilon_{t+h}$  虚拟变量，若当年发生大规模、单一年度且不重叠的自然灾害，则其值为1
- 固定效应国家，以控制国家的特征（如趋势增长）；
- 用固定效应模型控制该年的全球冲击，时间为  $t$  年； $t$

$$y_{t+h} = \alpha + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \dots + \beta_h y_{t-h+1} + \epsilon_{t+h}$$

- $y_t$  出口商品价格冲击；<sup>13</sup>
- $y_{t-1}$  滞后因变量（在年份  $t-1$ ）。

<sup>12</sup> 请注意，ND-GAIN容量指数的范围从0（最高容量）到1（最低容量）。除了某些发展中国家外，ND-GAIN指数随时间变化不大。为了检查各国ND-GAIN指数随时间的变化程度，我们计算了每个国家的2020年指数与1995年指数之差。176个国家的平均变化为-0.055，变化的标准差为0.039。这些统计数据表明，在各国内部，容量随时间的变化相对较小。

<sup>13</sup> 文献记录了商品冲击对GDP增长的强大影响（见Arezki和Bruckner，2012年发表的奠基性论文）。

$h$ 

五

3

2

4

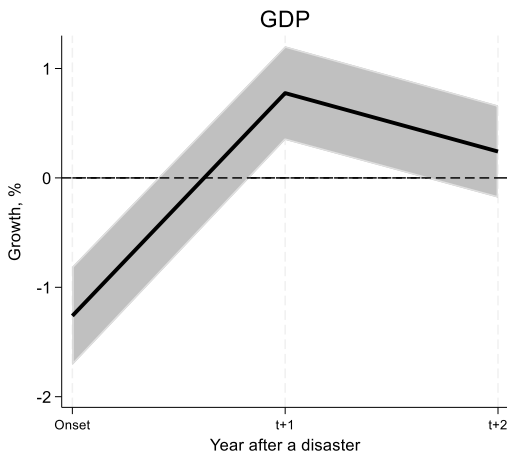
15

## 第四部分：按国家分组的影响

**自然灾害对产出增长的总体影响：所有国家**

1.

图2. 自然灾害对各国产出增长的影响



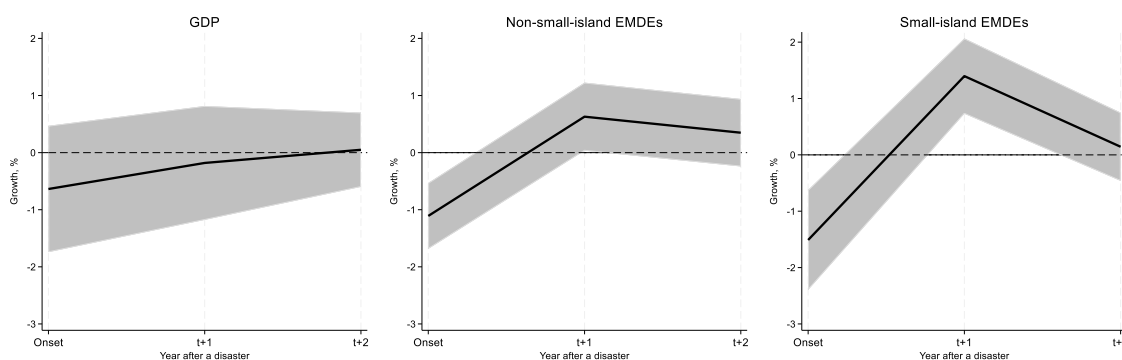
"

在各国的平均水平来看，大型自然灾害对产出增长造成了损害。仅考虑大型、单一年度、非重叠的自然灾害，且灾害造成的损失至少占GDP的1%，结果显示，灾害当年产出增长下降约1.3%，在次年回升约0.8%。灾害发生两年后，对产出增长的影响在统计上不显著。这些发现暗示了对产出增长的暂时性影响，因为产出增长在t+2时刻返回到基线水平。它们还暗示了产出水平存在永久性损失，因为随后几年的GDP增长恢复并没有完全弥补灾害年份GDP增长的下降。

## 自然灾害对产出增长的影响：按收入组分类

灾害对收入群体的影响不同（图3）。灾害似乎对非洲经济体的产出增长影响不显著，而在新兴市场和发展中国家（EMDEs）中则产生显著的负面影响，特别是对小型岛国EMDEs而言。这些发现表明，平均而言，EMDEs比非洲经济体从自然灾害中承受更大的（暂时性）增长影响。这可能在气候变化导致自然灾害日益频繁和强烈的情况下，使EMDEs更容易受到损害。但是什么因素导致了这种差异性的影响？

图3. 自然灾害对产出增长的影响：按收入分组概述



注释：此图遵循Jordà（2005）的局部投影方法，并在公式（1）中描述。带状区域表示90%置信区间。

## 收入群体对产出组件的影响

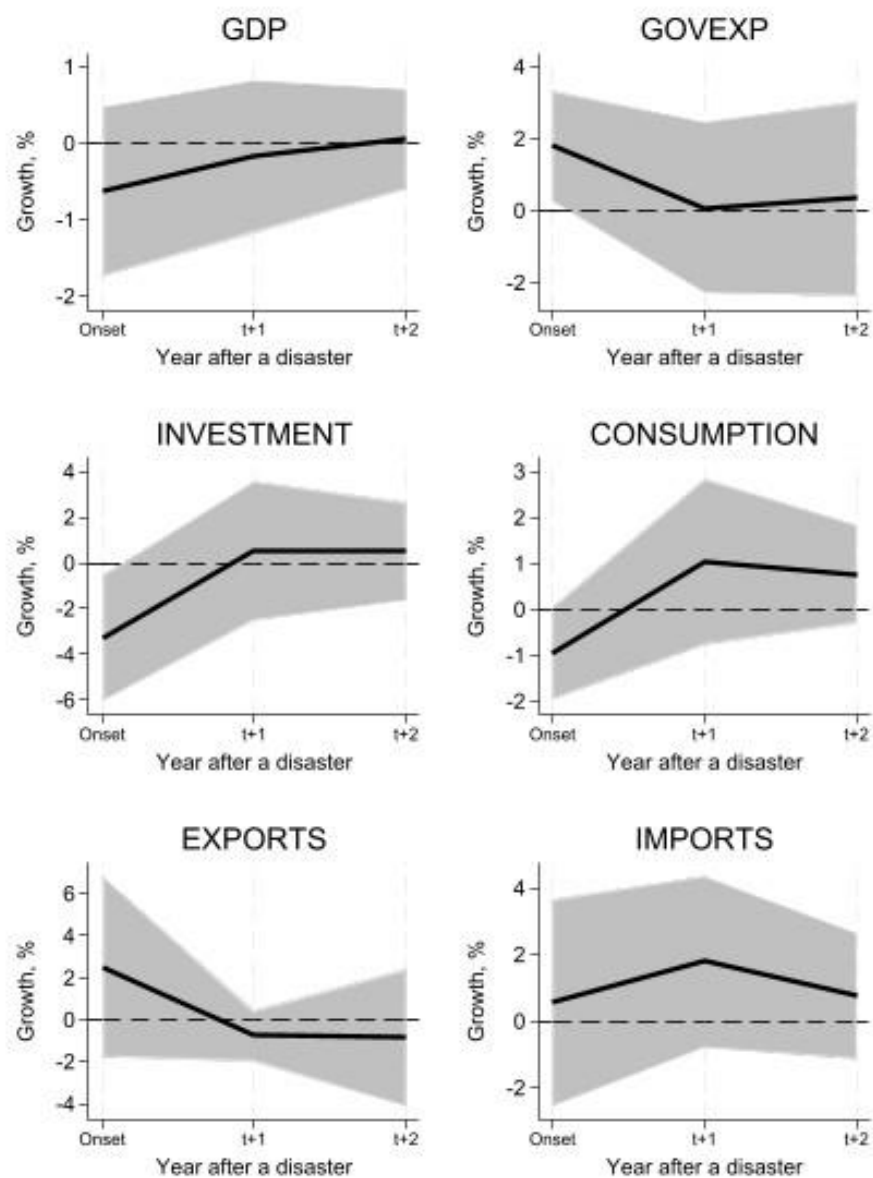
为了阐明为什么新兴市场和发展中国家（EMDEs）相较于发达经济体（AEs）更容易受到自然灾害的负面影响，我们深入分析了产出成分的增长影响：政府支出、投资、消费以及进出口。

### 高级经济学（AEs）

我们重新运行了基准回归分析，但仅将样本限制在AEs上。回归分析中的数据包括35个高收入国家，涵盖平均37年的时间跨度。在1980年至2019年期间，AEs发生了18次大型、不重叠的灾难。

图4展示了研究结果，表4展示了当地对AEs的预测结果。实际国内生产总值增长并未受到大规模自然灾害的显著影响。主要原因是在同一年政府支出显著增加（约1.8%）。这有助于抵消投资的下降。净出口的增长似乎并未发生显著变化，这表明发达国家进出口活动的韧性。

图4. 自然灾害对先进经济体产出及其组成部分增长的影响



注释：此图采用Jordà ( 2005 ) 所采用的本地投影方法，并在公式 ( 1 ) 中进行了描述。带状区域表示90%置信区间。

表 4 自然灾害对产出及其组成部分增长的影响：发达经济体

|                |          | T              | T+1           | T+2           |
|----------------|----------|----------------|---------------|---------------|
| 实际国内生产总值增长率    | 自然灾害 (T) | <b>-0.637</b>  | <b>-0.180</b> | <b>0.051</b>  |
|                |          | [0.675]        | [0.608]       | [0.397]       |
|                | 观察       | 1,197          | 1,164         | 1,131         |
|                | R平方      | 0.450          | 0.364         | 0.367         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |
| 真实政府支出<br>增长   | 自然灾害 (T) | <b>1.798*</b>  | <b>0.088</b>  | <b>0.338</b>  |
|                |          | [0.938]        | [1.441]       | [1.656]       |
|                | 观察       | 1,026          | 993           | 960           |
|                | R平方      | 0.113          | 0.105         | 0.108         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |
| 实际投资           | 自然灾害 (T) | <b>-3.295*</b> | <b>0.519</b>  | <b>0.522</b>  |
| 增长             |          | [1.677]        | [1.859]       | [1.309]       |
|                | 观察       | 1,222          | 1,189         | 1,156         |
|                | R平方      | 0.223          | 0.222         | 0.224         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |
| 真实<br>消费<br>增长 | 自然灾害 (T) | <b>-0.954</b>  | <b>1.032</b>  | <b>0.757</b>  |
|                |          | [0.614]        | [1.106]       | [0.654]       |
|                | 观察       | 1,225          | 1,192         | 1,159         |
|                | R平方      | 0.308          | 0.233         | 0.237         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |
| 真实出口<br>增长     | 自然灾害 (T) | <b>2.519</b>   | <b>-0.780</b> | <b>-0.841</b> |
|                |          | [2.627]        | [0.756]       | [1.993]       |
|                | 观察       | 1,227          | 1,194         | 1,161         |
|                | R平方      | 0.394          | 0.374         | 0.373         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |
| 真实进口<br>增长     | 自然灾害 (T) | <b>0.560</b>   | <b>1.778</b>  | <b>0.744</b>  |
|                |          | [1.895]        | [1.568]       | [1.155]       |
|                | 观察       | 1,227          | 1,194         | 1,161         |
|                | R平方      | 0.402          | 0.389         | 0.383         |
|                | 国家数量     | 35             | 35            | 35            |

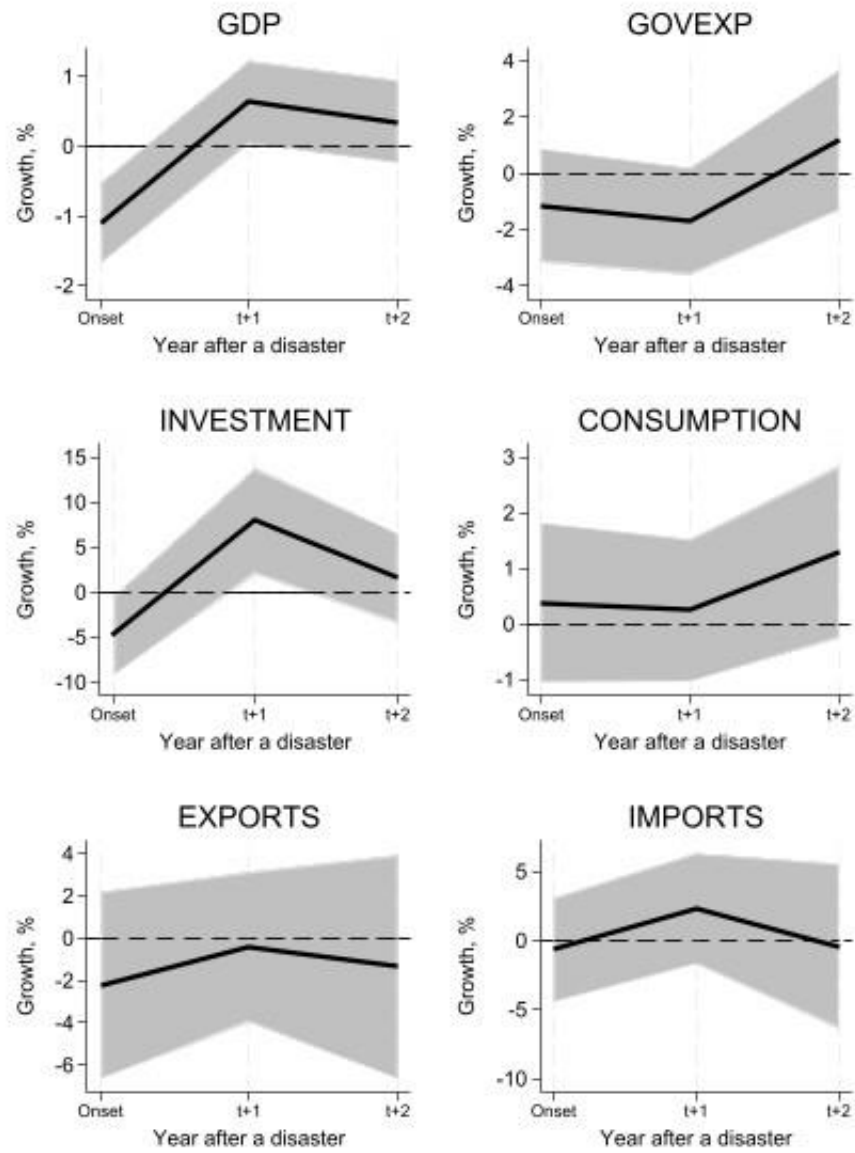
注释：本表对应图4。它展示了自然灾害对发达国家的宏观经济影响。采用Jordà (2005) 的本地投影方法以及方程 (1) 所述。仅包含估计值。灾害的自然系数被展示出来。包括了年份和国家的固定效应。商品价格冲击也被考虑在内。包含。\*, \*\*, \*\*\*表示在10%，5%和1%水平上的统计显著性。

#### 非小岛 (NSI) 新兴市场和发展中国家 (EMDEs)

图5和表5展示了自然灾害对NSI EMDEs的宏观经济影响。政府支出的增长不仅在灾害发生的当年下降，而且在随后的年份也下降，尽管下降并不具有统计学意义。<sup>14</sup> 投资增长在灾害年份显著下降，约下降5%，但在灾害年份之后恢复。简而言之，实际投资增长下降，但在灾害之后，实际政府支出也下降。因此，NSI EMDEs的GDP增长在灾害年份下降。在随后的一年，投资恢复，拉动产出增长。然而，t+1年的产出增长并没有完全抵消t年的下降。这些发现表明，考虑到实际投资增长的下降和NSI EMDEs中政府支出较弱的对冲作用，自然灾害往往对NSI EMDEs的产出增长产生的负面影响大于对AEs。

<sup>14</sup> 利用19个亚洲发展中国家的数据，Gerling (2017) 同样发现，自然灾害之后，关键的财政聚集体保持稳定。她论文中的案例研究表明，这反映了这些国家的一项故意政策选择或约束性限制。

图5. 自然灾害对非小岛经济体产出及其组成部分增长的影响



注：此图采用类似于 Jordà ( 2005 ) 的本地投影方法，并在公式 ( 1 ) 中描述。带状区域表示90%置信区间。

表 5 自然灾害对产出及其组成部分增长的影响：非小岛新兴市场和发展中国家

|             |            | T T+1 T+2        |                |               |
|-------------|------------|------------------|----------------|---------------|
| 实际国内生产总值增长率 | 自然灾害 ( T ) | <b>-1.109***</b> | <b>0.630*</b>  | <b>0.349</b>  |
|             |            | [0.352]          | [0.363]        | [0.360]       |
|             | 观察         | 3,776            | 3,649          | 3,529         |
|             | R平方        | 0.164            | 0.115          | 0.093         |
|             | 国家数量       | 118              | 118            | 118           |
| 真实政府支出增长    | 自然灾害 ( T ) | <b>-1.154</b>    | <b>-1.721</b>  | <b>1.164</b>  |
|             |            | [1.226]          | [1.160]        | [1.518]       |
|             | 观察         | 2,651            | 2,535          | 2,420         |
|             | R平方        | 0.060            | 0.060          | 0.064         |
|             | 国家数量       | 117              | 116            | 116           |
| 实际投资增长      | 自然灾害 ( T ) | <b>-4.913*</b>   | <b>7.905**</b> | <b>1.500</b>  |
|             |            | [2.637]          | [3.609]        | [3.029]       |
|             | 观察         | 3,405            | 3,296          | 3,185         |
|             | R平方        | 0.014            | 0.016          | 0.014         |
|             | 国家数量       | 108              | 108            | 108           |
| 实际消费增长      | 自然灾害 ( T ) | <b>0.381</b>     | <b>0.246</b>   | <b>1.294</b>  |
|             |            | [0.872]          | [0.780]        | [0.946]       |
|             | 观察         | 3,409            | 3,301          | 3,190         |
|             | R平方        | 0.062            | 0.027          | 0.027         |
|             | 国家数量       | 108              | 108            | 108           |
| 实际出口增长      | 自然灾害 ( T ) | <b>-2.230</b>    | <b>-0.418</b>  | <b>-1.353</b> |
|             |            | [2.691]          | [2.175]        | [3.225]       |
|             | 观察         | 3,429            | 3,320          | 3,209         |
|             | R平方        | 0.101            | 0.117          | 0.023         |
|             | 国家数量       | 109              | 109            | 109           |
| 实际进口增长      | 自然灾害 ( T ) | <b>-0.683</b>    | <b>2.295</b>   | <b>-0.413</b> |
|             |            | [2.293]          | [2.436]        | [3.651]       |
|             | 观察         | 3,439            | 3,330          | 3,219         |
|             | R平方        | 0.162            | 0.204          | 0.038         |
|             | 国家数量       | 109              | 109            | 109           |

注释：本表对应图5。它展示了自然灾害对发达国家的宏观经济影响。

采用Jordà ( 2005 ) 的本地投影方法以及方程 ( 1 ) 所述。仅包含估计值

灾害的自然系数被展示出来。包括了年份和国家的固定效应。商品价格冲击也被考虑在内。

包含。\*, \*\*, \*\*\*表示在10% , 5%和1%水平上的统计显著性。

#### 小型岛屿 ( SI ) 新兴市场经济体发展中国家中型经济体

我们的回归样本包含26个SI EMDEs。<sup>15</sup> 五个低收入新兴经济体 ( SIEMDEs ) 未包含在内，因为它们没有关于出口商品价格冲击的数据。<sup>16</sup> 有56起大型、单一年份、不重叠的自然灾害发生在中国东南部新兴市场和发展中经济体 ( SI EMDEs ) 。图6和表6显示，在SI EMDEs中，灾害发生后的次年，政府支出会出现滞后增长。对于灾害发生年，处理组政府的支出增长下降，但并不具有统计学意义。在t+1时期，政府支出增长上升约3%。货物和服务 ( 在许多国家主要是旅游业 ) 的出口...<sup>17</sup> ) 下降，尽管系数在统计上并不显著，尽管预计小岛屿出口对自然灾害的相对敏感性较高。与此同时，投资增长以及在某种程度上商品和服务的进口似乎立即上升。

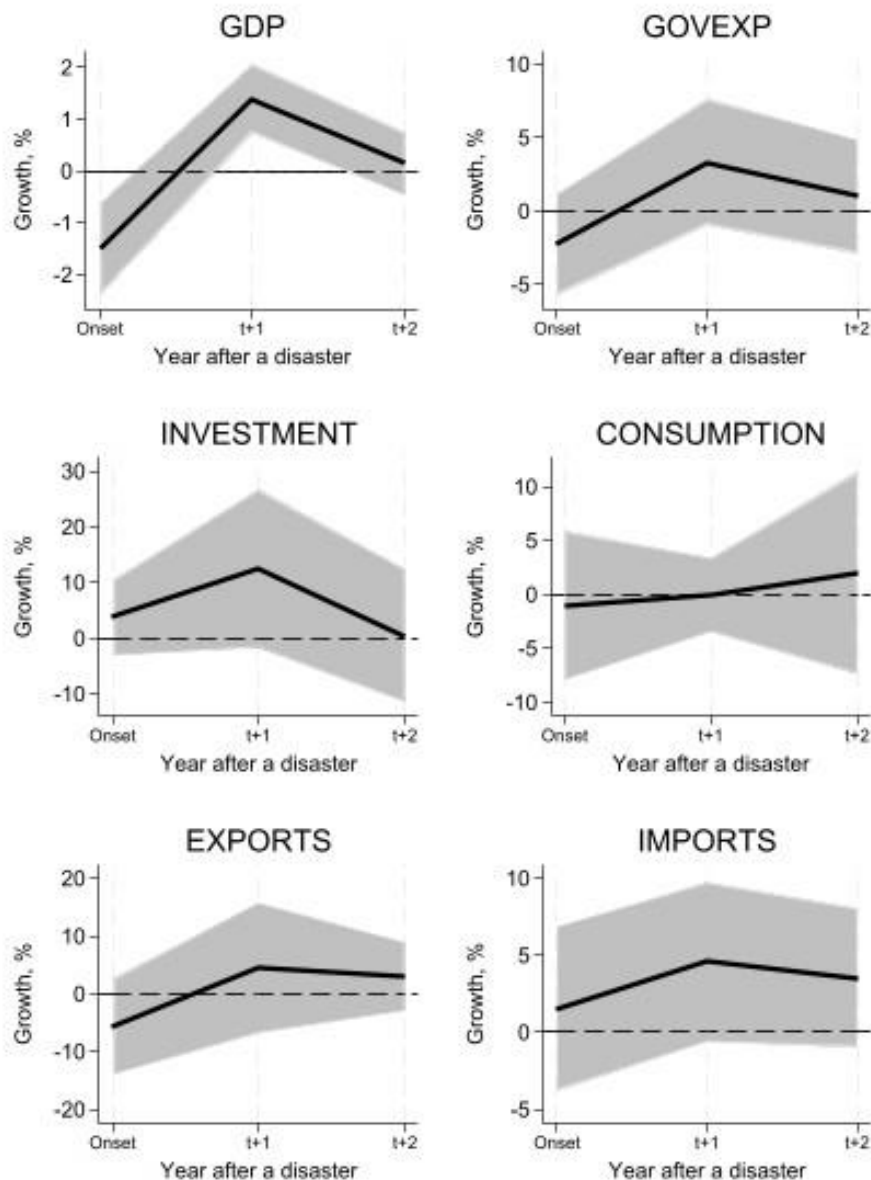
<sup>15</sup> 安提瓜和巴布达、巴巴多斯、伯利兹、文莱达鲁萨兰、佛得角、科摩罗、多米尼克、斐济、格林纳达、牙买加、基里巴斯、马尔代夫、毛里求斯、萨摩亚、塞舌尔、所罗门群岛、圣基茨和尼维斯、圣卢西亚、圣文森特和格林纳丁斯、苏里南、圣多美和普林西比、巴哈马、东帝汶、汤加、特立尼达和多巴哥、瓦努阿图。

<sup>16</sup> 马绍尔群岛、密克罗尼西亚、瑙鲁、帕劳、图瓦卢。

<sup>17</sup> 例如，对于2019年，来自联合国世界旅游组织 ( UNWTO ) 的数据显示，旅游业在斐济占GDP的11.2%，在毛里求斯占GDP的9.2%，在牙买加占GDP的9.8%。

总结来说，在灾害时期，对于这些国家而言，净出口的下降（可能由于许多小型岛屿新兴市场和发展中国家（EMDEs）的旅游业）是GDP增长的主要阻力，而政府支出似乎并未足够抵消这一下降。然而，有一点需要注意的是，我们样本中只有15至19个小型岛屿EMDEs的投资、消费、进口和出口增长数据可用（见表6）。因此，这些变量的研究结果可能或可能不适用于其他小型岛屿EMDEs。

图6. 自然灾害对小岛屿经济体产出及其组成部分增长的影响



注释：此图遵循Jordà（2005）的本地投影方法，并在方程（1）中描述。带表示90%置信区间。

**表6：自然灾害对产出和组成部分增长的影响：小岛屿新兴市场和发展中经济体 T+1 T+2**

|             |          |                             |                            |                         |
|-------------|----------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 实际国内生产总值增长率 | 自然灾害 (T) | <b>-1.510***</b><br>[0.541] | <b>1.398***</b><br>[0.407] | <b>0.144</b><br>[0.370] |
|             | 观察       | 917                         | 893                        | 870                     |
|             | R平方      | 0.173                       | 0.147                      | 0.129                   |
|             | 国家数量     | 26                          | 26                         | 26                      |
| 真实政府支出增长    | 自然灾害 (T) | <b>-2.283</b><br>[2.099]    | <b>3.342</b><br>[2.631]    | <b>0.965</b><br>[2.363] |
|             | 观察       | 667                         | 643                        | 619                     |
|             | R平方      | 0.094                       | 0.080                      | 0.076                   |
|             | 国家数量     | 26                          | 26                         | 26                      |
| 实际投资增长      | 自然灾害 (T) | <b>3.689</b><br>[4.125]     | <b>12.517</b><br>[8.700]   | <b>0.455</b><br>[7.293] |
|             | 观察       | 406                         | 391                        | 376                     |
|             | R平方      | 0.063                       | 0.096                      | 0.057                   |
|             | 国家数量     | 15                          | 15                         | 15                      |
| 实际消费增长      | 自然灾害 (T) | <b>-1.003</b><br>[4.220]    | <b>-0.043</b><br>[2.097]   | <b>2.022</b><br>[5.742] |
|             | 观察       | 408                         | 393                        | 378                     |
|             | R平方      | 0.199                       | 0.147                      | 0.167                   |
|             | 国家数量     | 15                          | 15                         | 15                      |
| 实际出口增长      | 自然灾害 (T) | <b>-5.647</b><br>[5.079]    | <b>4.471</b><br>[6.866]    | <b>2.980</b><br>[3.600] |
|             | 观察       | 480                         | 462                        | 444                     |
|             | R平方      | 0.066                       | 0.080                      | 0.068                   |
|             | 国家数量     | 19                          | 19                         | 19                      |
| 实际进口增长      | 自然灾害 (T) | <b>1.523</b><br>[3.248]     | <b>4.567</b><br>[3.156]    | <b>3.541</b><br>[2.765] |
|             | 观察       | 476                         | 458                        | 440                     |
|             | R平方      | 0.093                       | 0.112                      | 0.094                   |
|             | 国家数量     | 19                          | 19                         | 19                      |

注释：本表对应图6。它使用Jordà (2005) 的局部投影方法以及方程 (1) 中描述的方法，展示了先进经济体自然灾害的宏观经济影响。仅显示自然灾害的估计系数。包括年份和国家的固定效应。包括商品价格冲击。\*, \*\*, \* 表示在10%、5%和1%的显著性水平上具有统计学意义。

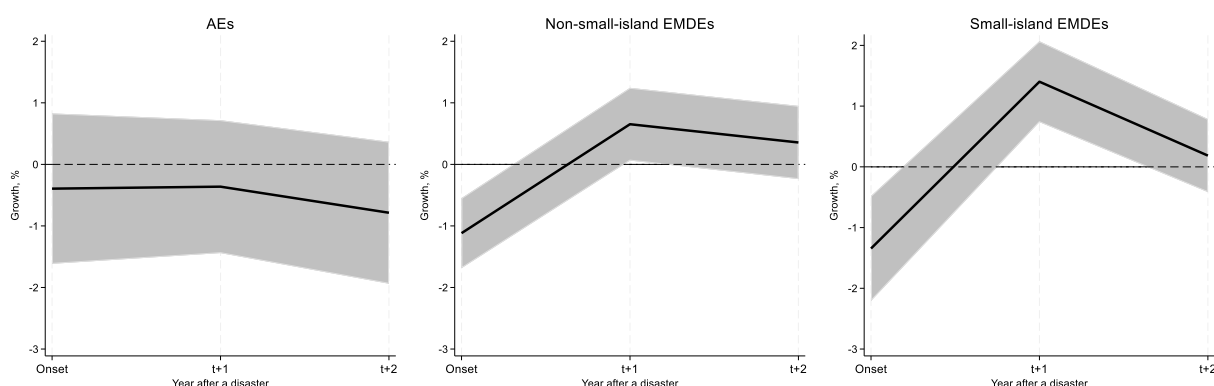
## V. robustness checks and alternative specifications

本节提供了对主要发现的不同规格和稳健性检验。

### 稳健性检验1：排除出口商品价格冲击

在第一次稳健性检验中，我们没有对出口商品价格冲击进行控制。研究结果与基准结果非常相似（见图7）。在发达经济体中，自然灾害对经济增长的影响在统计上不显著，而在新兴市场和发展中经济体中，自然灾害会导致灾害年份经济增长下降，尽管在灾害年份之后的年份中部分恢复。

图7. 自然灾害对GDP增长的影响，未考虑出口商品价格波动



备注：本图采用Jordà ( 2005 ) 提出的局部预测方法，并在公式 ( 1 ) 中描述。带状区域表示90%的置信区间。

## 稳健性检验2：包括重叠和多年度的自然灾害

在稳健性检验中，我们包括了重叠的自然灾害和多年灾害。重叠灾害指的是在两年内由另一个大型自然灾害 precede 或 follow 的大型灾害。回想一下，在基线回归中，我们已经从估计样本中移除了重叠灾害的国家-年观测值，以便使影响估计尽可能精确。除了重叠灾害之外，这个稳健性检验还包括了大型多年灾害（这些灾害在基线回归中被排除）。表7显示了按灾害持续时间划分的大型自然灾害（定义为物理损害超过GDP的1%）数量。大多数灾害发生在一年内（即灾害持续时间为零），但有些灾害持续多年（其中许多是干旱）。

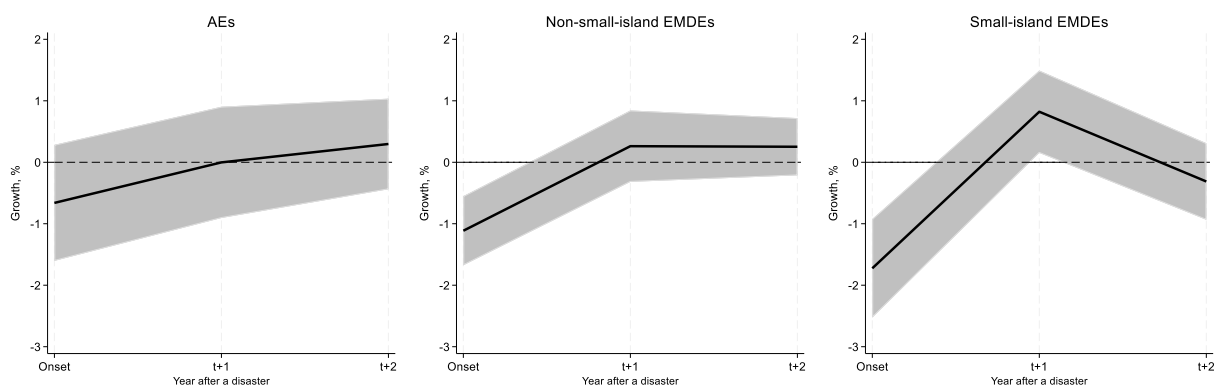
图8显示，如果将大型重叠的自然灾害包括在内，自然灾害对宏观经济的冲击与基线研究结果相似。在灾害年份，NSI EMDEs和SI EMDEs的产出增长下降，但在AEs中没有下降。然而，对于NSI EMDEs来说，t+1时的增长恢复不再具有统计学意义。

表7. EM-DAT中按持续时间划分的大规模灾害

| 灾害持续时间（结束年份）<br>减去起始年份（minus Start year） | 数量  | 百分比   |
|------------------------------------------|-----|-------|
| 0                                        | 392 | 93.78 |
| 1                                        | 15  | 3.59  |
| 2                                        | 6   | 1.44  |
| 3                                        | 1   | 0.24  |
| 4                                        | 1   | 0.24  |
| 6                                        | 2   | 0.48  |
| 9                                        | 1   | 0.24  |
| 总计                                       | 418 | 100   |

来源：EM-DAT

图8. 自然灾害对GDP增长的影响，包括重叠和跨年度的自然灾害

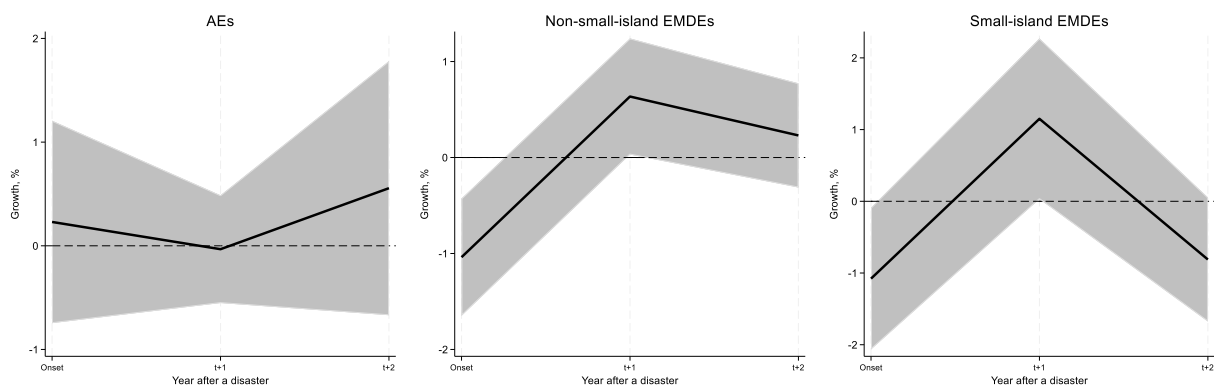


注释：此图采用类似 Jordà (2005) 的本地投影方法，并如方程 (1) 所述。带表示90%置信区间。

### 稳健性检验3：灾害选择的替代方案

在本稳健性检验中，我们使用了一组替代性的灾害选择：受影响人口比例。回顾基准回归中，所选自然灾害的资产（基础设施、财产、牲畜）损失至少占GDP的1%。我们之前认为，资产（基础设施、财产、牲畜）的损失可能与GDP中断有更直接的关联，而非受影响人口数量，因此选择了这一标准作为基准回归。在此，我们选择了影响至少5%人口的大规模自然灾害。根据这一标准，我们有155起大规模、单一年度和非重叠的自然灾害（包括50次干旱、38次洪水和47次风暴）。图9展示了大规模、单一年度和非重叠灾害对GDP增长的影响。结果与基准回归相似。在区域经济一体化（AE）中，自然灾害的统计影响不显著，而在新兴市场和发展中经济体（EMDEs）中，自然灾害导致灾害年份的增长下降，尽管在随后的年份中部分恢复。

图9. 自然灾害对GDP增长的影响（灾害的另一种选择）



注释：该数值遵循类似于Jordà (2005) 提出的本地投影方法，并如方程 (1) 所述。带状区域显示90%置信区间。大灾难的定义为影响至少5%的人口。

## 备选规格：面板分位数回归

在我们的上述分析中，我们采用了局部投影法来检验自然灾害发生后关键宏观经济变量（如产出增长）的平均预测路径。除了“平均”预测之外，政策制定者通常也对其在“最坏”情景下会发生什么感兴趣。为了回答这个问题，我们采用同样的样本，运用分位数回归法来检验一个国家的GDP增长分布的条件分位数是如何受到自然灾害冲击而移动的。

具体来说，我们考察以下条件分位数在 $q$ （例如， $q=10\%$ ）的量化关系：

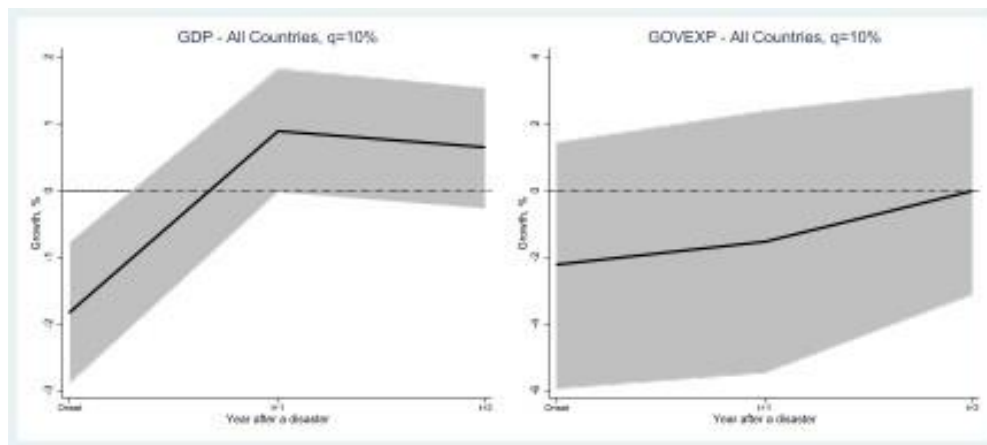
$$\Delta y_{i,t+h}^q = \alpha^q + \beta_h^q ND_t + CommodityPriceShock_{i,t+h-1}^q + fe_i^q + fe_t^q \quad (3)$$

我们主要关注下行情景，或GDP增长分布的左尾，因此我们特别关注例如以下结果： $q=10\%$  如果发生自然灾害冲击  $ND$  将10移位<sup>th</sup> - 百分比条件分位数，位于GDP增长率分布的左侧 更多 与它将分布的均值移动（换句话说， $\Delta y$  at  $q=10\%$  的负面影响比 $\Delta y$ 更大，这将表明自然因素的作用。

<sup>h</sup>  
灾难不仅降低了该国预期的平均GDP增长率，而且相对于平均情景，增加了下行风险。

结果显示在图10中。可以看到，在灾害发生的年份，10年的估计系数为...<sup>th</sup> - 百分比条件分位数是负值且具有统计显著性。从其数值来看，它低于使用局部投影方法获得的成果，略为更负。这意味着自然灾害不仅将GDP增长分布向左移动（即降低平均值），而且还使左尾更厚重。这表明受灾国家的GDP增长面临（略为）更大的下行风险。这种模式也出现在政府支出结果中。然而，我们也观察到，对于10<sup>th</sup> 后续年份的百分比条件分位数并不总是低于局部预测估计，在某些情况下甚至更高。这表明，在灾难后的经济恢复期间，GDP增长率的分布在其左尾部分变得更加紧密。这些发现表明，GDP增长的下行风险在灾害年份中被放大并增加。<sup>18</sup>

图10. 自然灾害对下尾部分的影响（ $q=10\text{percent}$ ）关于产出的增长和组成部分条件分布的



注意：这些数据是通过面板分位数回归生成的，同时控制了国家和年份的固定效应。商品价格冲击。带状区域表示90%的置信区间。

<sup>18</sup> Bayoumi 和其他研究者（2021）进一步发现，灾难预防机制和较低水平的公共债务可以帮助国家降低自然灾害后增长下降的可能性。

## 第六节：自然灾害异质性效应的驱动因素是什么？

探讨哪些因素可以解释自然灾害在不同国家经济增长影响上的差异？本节中，我们分析了以下灾害和国家的特点所起的作用。<sup>19</sup> 实证模型遵循方程（2）。重点关注自然灾害虚拟变量与国家特征之间的交互系数。

灾害特征包括：

- **经济损失**（占GDP百分比）：经济损失包括财产、农作物和牲畜的损失量。数据来源于EM-DAT数据库。我们预计，经济损失越大，对产出增长的干扰也就越大，重建需求也越高。因此，经济损失对产出增长的影响是不确定的，应该通过实证方法进行评估。
- **灾害类型** 我们分别考虑三种主要的气候灾难类型（“干旱”、“风暴”和“洪水”），其余则归入“其他”（包括地震、火山、野火）。

国家特征包括：

- **收入群体**：发达经济体（AEs）、新兴市场和中低收入经济体（EMMIEs），以及低和低发展国家（LIDCs）。如前几节所示，由于政府支出反应迅速，自然灾害对发达经济体经济增长的影响比新兴和发展中经济体更为缓和。
- **小岛屿** 可能自然灾害对小型岛屿产出的影响比非岛屿经济体更为严重。小型岛屿通常拥有更易受自然灾害损害的设施（如港口），自然灾害发生后，将对进出口造成严重影响。小型岛屿的经济结构往往集中于旅游业。例如，自然灾害后的损害可能会阻止游客前来。
- **适应性容量** 我们使用ND-GAIN适应性能力（<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/methodology/>）。我们预计，具有更强适应能力的国家能够更好地应对自然灾害，从而减轻自然灾害对经济增长的影响。
- **灾前财政空间**：国家在灾难发生前的财政空间越大，可能越有能力和资源用于重建。因此，我们预计拥有更大财政空间的国家能够更大程度地减轻自然灾害对产出的负面影响。如数据部分所示，我们选择灾难前的总体财政平衡（占GDP的百分比）作为指标，因为它具有全面的跨国覆盖，合理且对灾后产出增长具有较好的解释力。

---

<sup>19</sup> 此处研究的特点绝非详尽无遗。例如，von Peter等（2024年）强调了保险在缓解影响中的作用。

表8. 自然灾害对异质增长的影响

| 变量               | (1)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t) | (2)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t+1)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t+1) | (3)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t+2)<br>国内生产总值 (GDP) 增长率 (t+2) |
|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 商品价格冲击 (t-1)     | 6.160***<br>[1.886]                                 |                                                         |                                                         |
| 商品价格冲击 (t)       |                                                     | 8.101***<br>[2.201]                                     |                                                         |
| 商品价格冲击 (t+1)     |                                                     |                                                         | 8.998***<br>[2.080]                                     |
| 国内生产总值增长 (前一年度)  | 0.299***<br>[0.027]                                 | 0.106***<br>[0.023]                                     | 0.070***<br>[0.022]                                     |
| 自然灾害 (ND)        | 0.160<br>[2.493]                                    | 1.480<br>[2.846]                                        | 1.972<br>[2.604]                                        |
| ND(t)* 物理损伤      | -0.031***<br>[0.007]                                | 0.018<br>[0.018]                                        | -0.032<br>[0.021]                                       |
| ND(t)*storm      | 0.040<br>[0.705]                                    | 1.602*<br>[0.844]                                       | 0.203<br>[0.815]                                        |
| ND(t)*洪水         | -0.903<br>[0.804]                                   | 0.802<br>[0.882]                                        | 0.159<br>[0.691]                                        |
| ND(t)*干旱         | -0.489<br>[0.995]                                   | 2.259**<br>[1.038]                                      | -0.163<br>[1.369]                                       |
| ND(t)*AE         | 0.364<br>[1.465]                                    | -0.569<br>[1.496]                                       | -0.570<br>[1.386]                                       |
| ND(t)*LIDC       | 1.503*<br>[0.797]                                   | -0.571<br>[1.071]                                       | -0.432<br>[1.018]                                       |
| ND(t)*小岛屿        | -1.324**<br>[0.670]                                 | 0.309<br>[0.738]                                        | 0.232<br>[0.843]                                        |
| ND(t)*自适应能力(t-1) | -0.879<br>[3.994]                                   | -2.202<br>[5.270]                                       | -0.788<br>[4.649]                                       |
| 适应性能力 (t-1)      | 4.634<br>[3.922]                                    | 10.487**<br>[4.820]                                     | 9.040*<br>[5.082]                                       |
| ND(t)*财政余额(t-1)  | 0.070<br>[0.111]                                    | 0.131*<br>[0.079]                                       | 0.155**<br>[0.066]                                      |
| 财政平衡 (上一年)       | 0.029**<br>[0.012]                                  | 0.032**<br>[0.015]                                      | 0.013<br>[0.013]                                        |
| 持续               | -1.206<br>[2.312]                                   | -5.445*<br>[2.968]                                      | -3.244<br>[2.980]                                       |
| 国家固定效应和年份固定效应    | 是                                                   | 是                                                       | 是                                                       |
| 观察               | 4,321                                               | 4,151                                                   | 3,984                                                   |
| R平方              | 0.199                                               | 0.132                                                   | 0.123                                                   |
| 国家数量             | 172                                                 | 172                                                     | 172                                                     |

注释：遵循Jordà (2005年) 的方法进行本地预测，公式(2)。括号内为稳健标准误，\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平上的统计显著性。“其他灾害”和EMMIEs 国家组为省略的类别。

表9. 自然灾害对政府支出增长的影响差异性

| 变量               | (1)<br>GOVEXP<br>增长 ( t ) | (2)<br>GOVEXP<br>增长<br>(t+1) | (3)<br>GOVEXP<br>增长<br>(t+2) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 商品价格冲击 ( t-1 )   | 14.346**<br>[7.066]       |                              |                              |
| 商品价格冲击 ( t )     |                           | 28.866***<br>[7.243]         |                              |
| 商品价格冲击 ( t+1 )   |                           |                              | 28.437***<br>[8.003]         |
| 政府支出增长率 ( t-1 )  | 0.010<br>[0.023]          | -0.019<br>[0.021]            | -0.040*<br>[0.022]           |
| 自然灾害 ( ND )      | -10.047<br>[7.624]        | -6.449<br>[8.100]            | 2.786<br>[7.910]             |
| ND(t)* 物理损伤      | -0.024<br>[0.044]         | 0.084**<br>[0.037]           | 0.032<br>[0.030]             |
| ND(t)*storm      | -1.521<br>[2.536]         | -2.078<br>[2.802]            | -4.307*<br>[2.446]           |
| ND(t)*洪水         | 0.768<br>[2.711]          | -2.596<br>[2.597]            | -4.448*<br>[2.306]           |
| ND(t)*干旱         | 2.619<br>[3.155]          | -5.622**<br>[2.666]          | 1.516<br>[5.818]             |
| ND(t)*AE         | 8.116**<br>[3.766]        | 5.792<br>[4.049]             | 0.639<br>[4.219]             |
| ND(t)*LIDC       | 1.692<br>[3.217]          | 0.067<br>[3.365]             | -4.045<br>[2.838]            |
| ND(t)*小岛屿        | -1.792<br>[3.002]         | 1.987<br>[3.703]             | 1.985<br>[3.018]             |
| ND(t)*适应性能力(t-1) | 14.248<br>[12.973]        | 10.289<br>[15.595]           | 7.631<br>[13.181]            |
| 适应性能力 ( t-1 )    | 1.683<br>[11.769]         | 18.911*<br>[11.263]          | 14.327<br>[10.750]           |
| ND(t)*财政余额(t-1)  | 0.117<br>[0.270]          | 0.120<br>[0.293]             | 0.796***<br>[0.304]          |
| 财政平衡 ( 上一年 )     | 0.416***<br>[0.109]       | 0.264***<br>[0.069]          | 0.133***<br>[0.042]          |
| 持续               | 3.638<br>[7.175]          | -3.299<br>[6.720]            | -1.144<br>[6.733]            |
| 国家和年份固定效应        | 是                         | 是                            | 是                            |
| 观察               | 4,131                     | 3,963                        | 3,797                        |
| R平方              | 0.094                     | 0.062                        | 0.057                        |
| 国家数量             | 171                       | 170                          | 170                          |

注释：采用Jordà ( 2005 ) 的本地投影方法，遵循方程 ( 2 )。括号内为稳健标准误差，\*、\*\*、\*\*\*表示在10%、5%和1%的统计显著性水平。“其他灾害”以及EMMIEs 国家组为省略的类别。

表8和表9显示了灾害影响的关联，总结如下。

| 关于产出增长                                                                                                                                                                             | 关于政府支出增长                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>物理损伤：</b>灾害伴随着更大的物理影响损坏导致显著降低的产出增长。灾年 ( <math>t=0</math> )。</p> <p><b>单一年度的暴风雨</b> 并且干旱 相关联高于洪水和其他灾难，如地震 ( 在 <math>t+1</math> 时 )，表示一个风暴和干旱过后强劲的恢复 (与Fomby等，2013年的研究一致)。</p> | <p>更大的物理损伤与以下相关显著增加的政府支出增长率在 <math>t+1</math>。</p> <p>自然类型之间的关系灾害与政府支出增长是不清楚</p>             |
| <p><b>低收入和中等收入国家 ( Low- and middle-income countries )</b> 更高的增长率回归中未包含的国家组 ( omitted country group in the regressions ) 多，保持所有其他解释因素不变。它是可能政府补助和其他捐助资金可能会帮助灾区后的LDC增长。</p>          | <p><b>AE80政府支出</b> 增长率更高比FAIMCs和LDCs, ( 约8.1% ) 多，保持其他因素不变。</p>                              |
| <p><b>小型岛屿</b> 具有比非...更低的产出增长率小型岛屿 ( 被省略的群体 ) 约1.3%。在灾害之年</p>                                                                                                                      | <p><b>小岛屿</b> 政府支出较低增长率高于非小岛，但差异是无统计学显著性。</p>                                                |
| <p><b>更好 适应性能力</b> ( 较小的ND值 ) GAIN指数与之后的更高增长相关联然而，该协会并不接受这些灾难。统计学上显著。相似的结果被获得与INFORM风险应对能力指数的不足。</p>                                                                               | <p><b>更好 适应性能力</b> ( 较小的值 ) 是与较低政府支出相关增长，可能由于重建成本降低需要。然而，该协会在统计学上并不显著。显著。</p>                |
| <p><b>更高的 灾害前的财政平衡</b> 与...相关联伴随着更高的产出增长。该协会是在 <math>t+1</math> 和 <math>t+2</math> 时具有统计学意义。交互系数揭示，当自然灾害来袭，拥有更大的财政余额有助于提升产出增长率。</p>                                                | <p><b>更高的 灾害前的财政平衡</b> 与...相关联当政府支出增长时，有更高的政府支出增长率灾难发生。互动在统计学上是存在的。显著的 <math>t+2</math>。</p> |

此外，商品冲击对GDP增长和政府支出增长的影响高度显著的，表明商品价格冲击在该国财政应对和GDP增长中的重要性。结果。

## 第七节 结论

本文研究了自然灾害对一系列宏观经济结果的影响，包括总GDP增长及其组成部分。了解自然灾害的影响对于评估气候变化的影响以及制定适当的政策响应至关重要，无论是在灾害发生之前还是之后。

我们发现自然灾害在灾害年份会导致新兴市场和发展中国家的GDP增长暂时减缓，但对发达经济体 ( AE ) 则没有影响，部分原因是发达经济体的政府支出通常能迅速响应。自然灾害发生后，新兴市场和发展中国家的政府支出增长较慢，无法完全弥补对产出增长的负面影响。在非小岛屿新兴市场和发展中国家，投资受到的负面影响更大，而在小岛屿新兴市场和发展中国家，出口受到的影响更大。然而，我们发现产出增长效应是暂时的；然而，产出水平效应是永久的，因为增长回升并不能完全抵消灾害年份对增长产生的负面影响。

这篇论文揭示了哪些国家特征对灾后政府支出响应至关重要。那些在灾前拥有更大财政空间的国家似乎能实施更大的政府支出响应，因此灾后平均产出增长率更高。

## 参考文献

- Arezki, Rabah 和 Markus Brückner. 2012. “商品风暴、民主制度与外部债务,” *经济杂志* , 第122卷 ( 561期 ) , 第848-866页。
- Barone, G., 和 S. Mocetti, 2014, “自然灾害、增长与制度：两次地震的故事,” *《城市经济学杂志》* , 84, 52-66.
- Bayoumi, Tamim and Quayyum, Saad and Das, Sibabrata, 2021. 自然灾害风险对经济增长的影响。 *国际货币基金组织工作论文 No. 2021/234*
- Cevik, Serhan 和 João Tovar Jalles. 2023a. “暴风雨之眼：气候冲击对通货膨胀和增长的影响” *国际货币基金组织工作论文 2023/087*
- 蔡维克·塞尔汉和若昂·托瓦·贾莱斯。2023b. 《腐败致死：自然灾害全球证据》 *国际货币基金组织工作论文 No. 2023/220*
- 灾害风险管理知识中心 ( DRMKC ) . 2022. INFORM风险指数. 欧洲委员会.  
<https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/> INFORM-Risk
- Cavallo, E., S. Galiani, I. Noy, and J. Pantano, 2013, “Catastrophic Natural Disasters and Economic Growth,” *经济与统计综述* 95, 1549–1561.
- Fomby, Thomas, Yuki Ikeda and Norman V. Loayza, 2013. “自然灾害之后的增长,” *《应用经济学杂志》* , 第28卷(3期), 页码412-434.
- 冯 Alan、李海希和李玉林, 2023年。“我们都在同一条船上：通过国际贸易和供应链的气候冲击跨境溢出效应,” *CESifo 工作论文系列 10402*, CESifo.
- Gerling, Kerstin (2017), 气候相关灾害的宏观经济影响：损失规模是否重要？国际货币基金组织工作论文 2017/235。
- Gruss, B. 和 S. Kebhaj. 2019. “商品贸易条件：一个新的数据库。” 国际货币基金组织工作论文 No. 19/21.
- Hale, Galina. 2022. 气候风险与汇率，内部印刷。
- 政府间气候变化专门委员会. 2014. 政府间气候变化专门委员会第五次评估报告
- IPCC. 2023. 政府间气候变化专门委员会第六次评估报告
- Jaramillo, Laura, Aliona Cebotari, Yoro Diallo, Rhea Gupta, Yugo Koshima, Chandana Kularatne, Daniel Jeong Dae Lee, Sidra Rehman, Kalin Tintchev, 和 Fang Yang. 2023. “脆弱和冲突影响国家面临的气候挑战。” *国际货币基金组织工作人员气候简报 2023/001* 国际货币基金组织，华盛顿特区。
- Jordà, Òscar, 2005. “Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections,” *美国经济评论* , 第95卷 ( 1期 ) , 第161-182页，三月。
- Kabundi, Alain, Montfort Mlachila, and Jiaxiong Yao. 2022. “How Persistent are Climate-Related Price Shocks ? Implications for Monetary Policy,” *国际货币基金组织工作论文 22/207*。
- 廖伟成和若泽·拉蒙·莫兰与拉迪卡·维什韦什, 2022年。“自然灾害与创伤效应。” *国际货币基金组织工作论文 2022/253* ,
- Noy, Ilan, 2009. “灾难对宏观经济的影响,” *《发展经济学杂志》*  
荷兰皇家 Elsevier 出版物, 第 88 卷 ( 2 期 ) , 第 221-231 页。
- Noy, Ilan 和 Nualsri, Aekkanush, 2011. “财政风暴：自然灾害后的公共支出和收入,” *环境和发展战略经济学* 第16卷 ( 1期 ) , 第113-128页
- 彼得·戈茨、塞巴斯蒂安·冯·达伦和斯维塔·萨克斯纳。2024年。《未受控制的灾难？在大规模国际面板中的风险分担和宏观经济复苏》, *《国际经济学杂志》* , Elsevier, 第149卷(C)。



# PUBLICATIONS

理解自然灾害的宏观经济影响

工作论文 No. WP/2025/046