

分类号:

学校代码: 10140

密级: 公开

学号: 4031830523



遼寧大學

LIAONING UNIVERSITY

硕士学位论文

THESIS FOR MASTER DEGREE

论文题目:

气候变化与收入不平等:
基于跨国面板数据的实证分析

英文题目:

Climate Change and Income Inequality:
Empirical Analysis Based on Cross-Country Panel Data

论文作者: 刘烜宁

指导教师: 杨攻研 副教授

专 业: 世界经济

完成时间: 二〇二一年五月

申请辽宁大学硕士学位论文

气候变化与收入不平等：
基于跨国面板数据的实证分析

Climate Change and Income Inequality:
Empirical Analysis Based on Cross-Country Panel Data

作者：刘焯宁

指导教师：杨攻研 副教授

专业：世界经济

答辩日期：2021年5月21日

二〇二一年五月·中国辽宁

摘 要

自工业革命以来,全球气温不断上升,最近几年,气温上升的速度明显加快,弱势群体如穷人正遭受不成比例的影响,他们的居住地,资产、健康、从事的行业均受到比他们的富裕同胞更大的影响,这会导致收入不平等的提高,进而使得一些人群重返贫困,整个国家的经济受到影响。

本文基于全球 116 个国家 1970 至 2015 年的数据,使用固定效应面板数据模型对气候变化与收入不平等的关系进行了经验研究,结果发现,气温的升高会提高收入不平等的水平,这种效应不仅在短期存在,在长期也同样存在。在考虑到税收和转移支付的效果之后,这种效应也依然存在。后续的机制分析表明,气候变化主要通过影响农业产量进而提高收入不平等水平。在更换解释变量,被解释变量,删去低质量样本等稳健性检验后,本文的结论依然可靠。

气候变化对生态系统和人类社会均造成较大的负面影响,收入不平等也会对经济增长和社会稳定产生影响,各国应该积极应对气候变化的挑战,国际社会也要加强在应对气候变化方面的合作,各国的决策者在制定政策时,应充分考虑弱势群体,以避免气候变化使他们的处境更加艰难。

关键词: 气候变化 收入不平等 农业产量

ABSTRACT

Since the industrial revolution, global temperatures have been rising. In recent years, the rate of temperature rise has accelerated significantly. Vulnerable groups, such as the poor, are being disproportionately affected. Where they live, assets, health, and industries are more affected than their wealthy compatriots, which will lead to higher income inequality, which in turn will cause some people to return to poverty and affect the economy of the country as a whole.

Based on the data of 116 countries around the world from 1970 to 2015, this paper uses a fixed effect panel data model to study the relationship between climate change and income inequality. The results show that rising temperatures will increase the level of income inequality. This effect exists not only in the short term, but also in the long term. This effect still exists after taking into account the effects of taxes and transfer payments. Follow-up mechanism analysis shows that climate change increases income inequality mainly by affecting agricultural production. After the robustness test such as changing the explanatory variable, the explained variable and deleting the low-quality samples, the conclusion of this paper is still reliable.

Climate change has a great negative impact on ecosystems and human society, and income inequality will also have an impact on economic growth and social stability. Countries should actively respond to the challenges of climate change. The international community should also strengthen cooperation in dealing with climate change. Policy makers should give full consideration to vulnerable groups when formulating policies, so as to prevent climate change from making their situation more difficult.

Key Words: Climate Change Income Inequality Agricultural Output

目录

摘 要	1
ABSTRACT	II
1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 论文研究内容	3
1.3 论文的研究方法	3
1.4 论文的创新点及不足之处	4
1.4.1 研究内容的创新	4
1.4.2 研究对象的创新	4
1.4.3 不足之处	4
2 文献综述	5
2.1 收入不平等研究的文献综述	5
2.1.1 收入不平等影响因素的文献综述	5
2.1.2 收入不平等后果的文献综述	7
2.2 气候变化对社会经济影响的文献综述	7
2.2.1 气候变化对社会经济的影响	7
2.2.2 气候变化对不平等的影响	9
2.3 文献评述	10
3 气候变化影响收入不平等的理论分析	11
3.1 气候变化现状	11
3.2 收入不平等现状	11
3.3 气候变化影响收入不平等的理论分析	13
3.3.1 不同群体的暴露性	13
3.3.2 不同群体的脆弱性	14
3.3.3 不同群体的恢复能力	16
4 变量选取与模型设定	19
4.1 样本选取	19
4.2 变量选取	19
4.2.1 被解释变量	19

4.2.2	解释变量	20
4.2.3	控制变量	20
4.3	模型设定	22
5	实证结果分析与案例研究	24
5.1	基准回归	24
5.2	稳健性检验	25
5.2.1	更换解释变量的稳健性检验	25
5.2.2	更换被解释变量的稳健性检验	26
5.2.3	加入时间固定效应的稳健性检验	27
5.2.4	删除年份小于 20 年样本的稳健性检验	28
5.3	气候变化对收入不平等影响的长期效应	30
5.4	影响机制的实证检验	31
5.5	案例研究	32
5.5.1	案例一	33
5.5.2	案例二	33
5.5.3	案例三	34
6	主要结论	36
	参考文献	37
	致 谢	46

图表目录

图目录

图 3-1 全球表面温度变化.....	11
图 3-2 收入前 10%群体的收入份额.....	12

表目录

表 4-1 变量的定义及来源.....	22
表 4-2 变量的描述性统计.....	23
表 5-1 基准回归.....	25
表 5-2 更换解释变量的稳健性检验.....	26
表 5-3 更换被解释变量的稳健性检验.....	27
表 5-4 加入时间固定效应的稳健性检验.....	28
表 5-5 删除年份小于 20 年样本的稳健性检验.....	29
表 5-6 长期效应.....	31
表 5-7 机制检验.....	32

1 绪论

1.1 研究背景

自工业革命以来，全球气候呈现变暖的趋势，根据世界气象组织（World Meteorological Organization, WMO）发布的《2020 年全球气候状况声明》（Statement on the State of the Global Climate in 2020），2020 年全球平均温度相比 1850-1900 年的基准温度高 1.2 ± 0.1 摄氏度，2019 年是自 140 年前有记录以来第二热的一年，2015 年至 2020 年是自从有气温记录开始温度最高的 6 年，2010 年至 2020 年是有记录以来温度最高的 11 年。在 2019 年，二氧化碳的浓度为 410.5 ± 0.2 ppm，甲烷的浓度为 1877 ± 2 ppb，氧化亚氮的浓度为 332.0 ± 0.1 ppb。这些数值分别占工业化前（1750 年以前）水平的 148%、260% 和 123%。在 2020 年，由于应对 COVID-19 所采取的措施，温室气体的排放暂时减少，大气中二氧化碳浓度的年增长率略有下降。

全球气候变暖对自然系统还有人类社会都有负面影响。海洋和冰冻圈的生态系统被严重破坏，主要体现在海水含氧量减少、冰川面积缩小、海洋酸化、以及南北极海冰与格陵兰冰盖缩小和海平面上升。由于格陵兰岛和南极洲冰盖融化加剧，海平面上升速度变得更快。2020 年全球平均海平面高度与 2019 年相似，而 2019 年是有记录以来海平面最高的一年。全球气温升高使一些疾病包括传染病的发病率增加，人类的健康因此受到威胁。最近几十年，全球登革热发病率不断上升，并呈现加速态势。气候变化导致的极端降水增多是威胁粮食安全的重要因素。2020 年，非洲大部分地区发生了非常严重的洪灾。在 3 月至 5 月的雨季，非洲之角大部分地区的降雨量大大高于平均水平，在 2019 年 10 月至 12 月的雨季也是如此。在夏季风期间，在塞内加尔和苏丹、也门萨赫勒地区，绝大多数地区的降雨量要高于平均水平，阿拉伯半岛和东非的暴雨导致了 25 年来非洲之角最大的蝗灾爆发。仅在埃塞俄比亚，就有 20 万公顷的农田遭到破坏，35.6 万吨谷物损失，使近 100 万人粮食无保障。

在过去的十年里（2010-2019 年），极端天气和自然灾害的数量呈上升趋势，每年有 2310 万人因此无家可归。2020 年上半年，受到洪涝等灾害的影响，在南亚和东南亚以及非洲之角约有 980 万人流离失所。季风降雨引发的洪水和滑坡导致孟加拉国、中国、印度、日本、巴基斯坦、尼泊尔、韩国、土耳其和越南数百

万人流离失所。截至 2020 年 7 月中旬, 中国有 29000 所房屋因洪水和滑坡被毁, 220 多万人撤离。由极端高温导致的干旱使多地出现火灾, 导致大量的人群流离失所。在美国, 2020 年的野外火灾导致加州至少 2000 栋住宅被毁, 约 10 万人流离失所。在俄勒冈州, 超过 4 万人不得不从他们的家中疏散。在澳大利亚, 2019 年 7 月至 2020 年 2 月期间影响该国的野外火灾, 导致大约 65000 人无家可归。火灾还摧毁了 3100 所住房, 导致约 8100 人长期流离失所。在印度尼西亚和巴西亚马孙热带雨林地区, 野外火灾的发生数量也创下新高, 比近十年发生数量的平均值还要高。

联合国经济和社会事务部 (DESA) (UN Department of Economic and Social Affairs) 发布的《2020 年世界社会报告》(World Social Report 2020) 显示, 在大多数发达国家和一些中等收入国家 (包括中国), 收入不平等加剧。联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在前言中强调了这些挑战, 他在前言中指出, 世界正面临着“全球格局严重不平等的严酷现实”, 经济困境、不平等和工作不安全感导致发达国家和发展中国家的大规模抗议。他写道, “收入差距和缺乏机会”正在造成几代人之间不平等、这种不平等会使沮丧和不满的情绪扩大, 并形成恶性循环。

研究表明, 最富有的 1% 人口是不断变化的全球经济中的最大赢家, 在 1990 年至 2015 年之间他们的收入份额不断增加, 而在另一端, 在所有接受调查国家中, 最底层的 40% 人口的收入占比不到四分之一。报告指出, 社会内部不平等会对经济增长造成负面影响。由于在健康和教育等领域存在巨大差距, 在不平等的社会里, 贫困人口的后代更有可能继续陷入贫困。虽然中国和其他亚洲国家正在推动全球经济的增长, 使各国之间的平均收入差距正在缩小。但是, 最富有和最贫穷的国家和地区之间仍然存在明显差异: 例如, 北美人的平均收入是撒哈拉以南非洲人的收入的 16 倍。

气候变化可能加剧不平等的发展, 气候危机正在对人们的生活质量产生负面影响, 弱势群体正承受着环境恶化和极端天气事件的冲击。根据《世界社会报告》, 气候变化正在使世界上最贫穷的国家更加贫穷, 并可能使在减少各国不平等方面取得的进展逆转。

因此研究气候变化对不平等的影响非常有现实意义, 气候变化产生的成本如何在不同群体中分摊是十分值得研究的问题。通过研究气候变化影响不平等的程度和机制, 可以厘清气候变化是如何影响不平等程度的, 进而为国家更好的应对气候变化, 减少气候变化对经济的负面影响, 提高应对不平等政策的效率做出贡献

献。

1.2 论文研究内容

本文分为六章，分别是绪论、文献综述、气候变化影响收入不平等的理论、变量选取与模型设定、实证结果分析与案例研究、主要结论。第一章绪论主要包括研究背景和意义、论文研究内容及框架，还有论文的创新点。第二章为文献综述，分别对研究收入不平等的相关文献、和气候变化对社会经济影响的相关文献进行介绍。第三章主要介绍气候变化及收入不平等的发展趋势及现状，还有气候变化影响收入不平等的理论。大量研究表明，气候变化对人类经济社会的许多方面都造成了负面的影响，气候变化对收入不平等既有直接影响也有间接影响，由于穷人占有的社会资源远少于富人，在面对气候变化的不利冲击时，穷人要比富人脆弱得多。一些对气候变化敏感的行业与其他行业的收入差距也会扩大。本章侧重于影响机制的理论分析，为后面的实证分析打下基础。首先，梳理相关文献，理清气候变化对国内收入不平等影响的理论。其次，分析气候变化对国内收入不平等影响的可能机制。第四章为数据来源和实证模型，首先介绍了解释变量、被解释变量、控制变量的定义以及数据来源，而后介绍模型的设定。第五章为回归结果及案例研究，本章主要展示气候变化对国内收入差距的短期和长期的回归结果，并对回归结果进行解读。同时对模型进行稳健性检验。并进行气候变化与国内收入差距关联的机制分析，考察了气候变化对国内收入不平等的影响机制，实证检验了气候变化是否通过减少农业产出对收入不平等造成影响。最后介绍了三个案例。第六章是主要结论，对本文的主要研究结论做出概括和总结。

1.3 论文的研究方法

本文采用理论与实证研究相结合的方法：首先，通过文献梳理找寻气候变化对收入不平等影响的理论支持。其次，利用数据构建衡量气候变化与收入不平等的指标，通过模型设定与计量方法的选择来验证气候变化与收入不平等的因果关系。本文采用固定效应面板模型，并加入一系列控制变量来研究二者之间的因果关系，此外，本文还采用对基本结果进行稳健性检验、机制检验等方式以确保研究结论的稳定性。

1.4 论文的创新点及不足之处

1.4.1 研究内容的创新

在气候变化对社会经济影响的文献中，大多集中讨论气候变化对经济增长、农业产出、人口、冲突、贸易、健康等的影响，气候变化会对经济产出和社会稳定造成不利的影响，而且还会导致人口死亡率的增加；在历史上，气候变化还会导致文明的消亡。但是气候变化如何影响不平等的问题很少有人关注，现有的文献表明，气候变化对穷人的影响更大，可能使一些已经脱贫的人口重返贫困，但鲜有文献探讨气候变化与不平等的关系，本文实证检验气候变化对国内收入不平等的影响，并进行了相应的机制分析，可以在一定程度上扩充这类研究。

1.4.2 研究对象的创新

以往的文献大多讨论自然灾害与收入不平等的关系，多使用气候灾害发生数量和气候灾害造成的经济损失作为解释变量。但是，气候灾害的增多只是气候变化的一种影响，因此，先前的研究不能准确的反映气候变化对收入不平等的影响，本文使用气温去量化气候变化，能直观的反应气候变化的程度，同时还使用气温波动和气温变化两种替代的度量来确保结论的稳健性，同时对气候变化通过影响农业产出进而影响收入不平等的机制进行了探讨。而且气温被学界公认为外生于社会经济变量，可以在一定程度上减少内生性的影响。

1.4.3 不足之处

本文使用数据均为国家一级层面，对于气候变化对收入不平等影响的讨论集中于总体层面，没有深入分析气候变化对部门和区域之间收入不平等的影响。此外，由于数据可得性及本文的宏观视角，本文对气候变化影响收入不平等的机制未作深入探讨，仅从气候变化对农业的影响一方面进行了讨论。后续的研究可以使用微观数据进一步探讨气候变化如何通过影响个体的资产、健康，教育等方面影响收入不平等。

2 文献综述

2.1 收入不平等研究的文献综述

以往对于收入不平等研究主要侧重于两个方面，第一个方面是收入不平等的影响因素，第二个方面是收入不平等造成的后果。

2.1.1 收入不平等影响因素的文献综述

以往研究中收入不平等的驱动因素可分为以下五类，分别是宏观经济变量如GDP 增长、通货膨胀和失业；政府规模和政府支出；国际贸易；教育和金融。Rice & Lozada（1983）的研究表明失业率的增加往往会增加收入不平等的程度，通货膨胀往往会减少这种不平等的程度。Moca（1999）研究了通货膨胀和失业对美国收入不平等的影响，发现结构性失业的增加提高收入前 20%人口的收入份额，并减少了收入后 60%人口的收入份额。预期到的通货膨胀对收入不平等没有影响，但未预期到的通货膨胀改善了收入分配。Blejer & Guerrero（1990）以菲律宾为例，对这一问题进行了实证研究。发现就业不足、通货膨胀和政府支出增加恶化了收入分配，而生产率的提高则有助于改善分配。

传统的斯托尔珀-萨缪尔森定理表明，由于各国倾向于进口本国稀缺要素密集型产品；出口本国充裕要素密集型产品，贸易的开放会使充裕要素的报酬上升，而使稀缺要素的报酬下降，一国充裕要素的所有者从贸易中获利，稀缺要素的所有者因贸易而受损。由于发展中国家的充裕要素为劳动力，预计自由贸易会缩小发展中国家的收入差距。从已有研究成果来看，学界普遍认为在不同发展水平的国家中，贸易自由化对收入不平等的影响是存在差别的。在实证研究中，Meschi & Vivarelli（2009）研究了在不同的国家，贸易自由化对收入不平等的影响，结果发现贸易自由化对收入不平等的影响因国家的收入水平而异；Nissanke & Thorbecke（2010）利用拉美国家的样本进行研究，也发现对于不同的国家，贸易自由化的收入分配效应是不相同的。

一些文献认为政府规模和政府支出会对收入差距产生影响。政府的规模可能影响收入不平等，因为较大的政府可能更有能力通过不同的社会方案满足低收入家庭和个人的需求，从而使分配结果更加公平(Claus et al., 2012)。政府支出往往会增加社会各阶层的收入，特别是贫穷阶层的收入，从而减少收入不平等。实证文献则在不同的国家和地区发现了不同的证据。Odedokun & Round（2004）基于

非洲国家的研究没有发现政府支出对收入差距的显著影响，Dabla-Norris et al. (2015) 对经合组织国家的研究认为政府支出的增多扩大了收入差距。Carmignani (2009) 则认为不良的机构增加了收入不平等，而更多的再分配减少了收入不平等。

关于教育与收入不平等的关系，人们普遍认为，较高的教育水平，和教育的普及，将增加家庭和个人的收入，因此应减少收入不平等。但是，正如 Knight & Sabot (1983) 所指出的，教育对收入分配有两个不同的效应：一种效应增加了受过教育的人的相对规模，并倾向于首先提高收入不平等。另一种效应降低了收入不平等，因为随着受教育者的相对供给增加，教育回报会减少。因此，教育对收入不平等的影响取决于这两种效应的强度。Gregorio & Lee (2002) 利用 1960 年至 1990 年多个国家的数据对教育如何与收入分配相关进行了实证研究。结果表明，更高的教育程度和更平等的教育分配在使收入分配更加平等方面发挥着重要作用。

文献关于金融对收入不平等的影响主要是从金融发展和金融自由化两个方面讨论。金融发展可以为家庭和企业提供更多的资源，以满足其财政需求，如储蓄用于退休、投资于教育、利用商业机会和应对冲击。金融发展可以使金融体系更具包容性，因此可以降低收入不平等，同时改善资源分配(Dabla-Norris et al., 2015)。有理论表明，金融发展可以在早期阶段使富人受益，但随着经济的发展，利益得到了更广泛的分配(Greenwood & Jovanovic, 1990)。然而，一些研究发现，以银行和股票市场部门在经济中的相对份额衡量的金融发展，在发展的早期阶段能提高最高收入人群收入占总收入的份额(Roine et al., 2009)。随着收入和资产较高的人获得的融资不成比例地增加，不平等可能加剧(Claessens & Perotti, 2007)。

关于金融自由化对收入分配的影响，一些文献提出了理论。首先，信贷市场的不完善阻碍了穷人进行生产性投资，例如教育(Banerjee & Newman, 1991)。如果金融自由化缓解了这些信贷市场的缺陷，收入不平等可能会减少。其次，金融自由化可能导致获得信贷的机会更加平等，从而提高国内金融体系的效率(Abiad et al., 2008)。一些实证文献考察了金融部门自由化与收入不平等之间的关系。一些学者的研究(Agnello et al., 2012; Delis et al., 2014)认为，金融自由化减少了收入不平等，但 Jaumotte & Buitron (2015)、Naceur & Zhang (2016) 的研究却认为，金融自由化增加了不平等。

2.1.2 收入不平等后果的文献综述

大量研究表明,不平等可能对增长有害。不平等主要是通过影响人力资本积累,进而影响经济增长。Galor & Zeira (1993)表明不平等会导致人力资本投资不足和增长减少。Galor & Moav (2004)认为不平等的影响取决于实物资本和人力资本的相对回报。当工业化早期阶段对实物资本的相对回报较高时,不平等有利于增长。而在现代增长制度中,人力资本积累成为增长的主要驱动力,不平等不利于增长。与此相关,De La Croix & Doepke (2003)认为,不平等增加了穷人的生育率,从而减少了人力资本的积累和增长。Berg et al. (2018)的研究表明不平等对增长的速度和持续时间都有很强的影响,更平等的社会比不平等的社会增长得更快、更可持续。不平等增加与对人力和实物资本的投资降低、生育率提高和政治机构疲软相关。不平等主要是通过对教育、预期寿命,特别是生育能力的影响来降低增长。收入分配不平等也可能通过增加社会和政治不稳定而降低增长。一些文献探讨了收入不平等影响经济增长的社会政治渠道。Alesina & Perotti(1996)认为不平等造成了生产活动的中断和资源的转移,导致协调失败或合作效率的降低,并加大政治经济环境的不确定性,从而造成投资的减少。Keefner & Knack(2002)年认为高度不平等的国家可能会产生族裔关系紧张和社会两极分化的问题,从而降低财产安全性以及经济增长速度。

2.2 气候变化对社会经济影响的文献综述

2.2.1 气候变化对社会经济的影响

大量研究证实气候变化对于人类社会经济的方方面面有着深刻的影响,现有研究主要从经济增长、农业产出、贸易、人口健康、移徙、冲突等方面探讨气候变化的影响,Dell et al. (2012)研究了气候波动与经济增长的关系,发现高温会降低贫穷国家的经济总产出和增长率,并对工业、农业总产出和政治稳定均有负面作用。Hsiang & Jina (2014)研究了热带气旋与经济增长的关系,发现热带气旋在短期或长期均会导致收入下降,这种负面效应可能持续 20 年以上。气候变化对富裕国家的经济也可能造成负面影响,Deryugina & Hsiang (2014)估计了 40 年来美国各州每日气温对年收入的影响,日平均气温在超过 15 摄氏度的情况下每增加 1 摄氏度,会使单日生产率下降 1.7%。超过 30 摄氏度的工作日使每人平均损失 20 美元。Burke et al. (2015)探讨了气候变化与经济增长的非线性关

系，发现温度与经济生产率呈现“倒U型”关系，在气温等于13摄氏度时生产力达到顶峰。而高温则会导致生产力的下降，无论在穷国和富国都是如此。

气候变化对农业的影响最为直观，对全球各个国家各种作物的研究表明，气候变化对农业产出有着普遍负面的影响。Lobell et al. (2008) 发现气温升高对全球的玉米和小麦产量有着负面影响，气温超过长期平均值一个标准差导致玉米和小麦产量分别下降3.8%和5.5%。在一些国家，气温升高足以抵消技术进步和碳肥的效应。Schlenker & Lobell (2010) 发现较高的温度往往会降低撒哈拉以南非洲的农产品产量。Schlenker & Roberts (2010) 研究了美国农作物产量与气温的关系，发现过高的温度导致玉米、大豆和棉花的产量下降。Auffhammer et al. (2012) 的研究显示干旱和极端降水对印度水稻产量产生了负面影响。尹朝静等 (2016) 发现温度和降水对中国东北、华东、西北、西南、华北、华南地区的农业全要素生产率的升降有着显著影响。气候变化不仅对农业有影响，对经济中的其他部门也有影响。Hsiang (2010) 利用28个加勒比海地区国家的数据，表明温度升高不仅对农业而且对制造业、采矿业和服务业等非农业部门的产出也有负面影响。Jones & Olken (2010) 研究了气候与贸易的关系，发现高温对穷国的出口有显著的负面影响，一个贫穷的国家在某一年气温上升1摄氏度，使该国出口增长减少了2.0至5.7个百分点，对农业出口和轻工业出口的负面影响很大，对重工业或原材料生产的影响很小。

气候变化不仅对经济造成负面影响，对国家安全和政治稳定也有负面的影响。Miguel (2004) 使用41个非洲国家1981-1999年的数据，发现降雨量下降导致的经济增长率下降会增加内战的发生率。Burke et al. (2009) 发现，在非洲，温度的上升会导致武装冲突发生的机率增加，利用气候模型，他们预测，到2030年，如果温度上升的趋势不变，武装冲突发生率大约会增加54%。Dube & Vargas (2013) 发现，在哥伦比亚降水量的减少增加了冲突发生的概率。Harari & Ferrara (2018) 利用非洲的高分辨率数据研究了干旱与冲突的关系，他们发现当地作物生长季节发生的负面冲击会持续影响冲突发生率，而且当地冲突会蔓延到邻近地区。气候变化不仅影响内战这种大型的冲突，对其他类型的冲突也有影响。Hidalgo (2010) 等利用巴西的数据，发现降水量的减少导致农民收入降低进而增加土地入侵的数量。Blakeslee & Fishman (2017) 使用1971-2000年期间印度的详细犯罪、农业和天气数据，对天气冲击与多种犯罪类别之间的关系进行系统分析，发现干旱和炎热对几乎所有类型的犯罪都有很强的影响。气候变化还影响到

政治稳定，Kim（2014）利用全球的数据得出高温和极端降水导致的经济衰退会引发政变的结论。

气候变化还影响人类健康，导致人口死亡率增加。Deschênes & Moretti（2009）估计了极端天气对美国预期寿命的影响，发现，极端的高温和寒冷都会导致死亡率的增加。日均气温超过 32.2 摄氏度和低于-6.7 摄氏度，相较于正常温度，会导致男性死亡率增加 2%和 1.4%。一些学者还研究了气候变化与人口流动的关系。Barrios et al.（2006）估计，降雨量短缺导致撒哈拉以南非洲国家城市化率上升。Bruckner（2012）利用降雨作为衡量非洲农业占国内生产总值份额的工具变量，发现这一份额的减少导致城市化水平的上升。Henderson et al.（2017）证实了天气冲击特别是降雨与城市化和城市人口增长之间的密切联系。

在历史上，气候变化也成为王朝更迭，文明衰亡的关键因素，Zhang et al.（2007）利用长期历史数据，发现寒冷阻碍了农业生产，带来了一系列严重的社会问题，包括通胀，战争的爆发、饥荒和人口下降。赵红军（2012）研究了气候变化与社会稳定的关系，发现气温上升会减少社会不稳定，而气温下降会增加不稳定，不同类型的自然灾害对社会不稳定的影响是不同的。陈强（2015，a）研究了中国历史上气候变化与游牧民族征服的关系，发现降雨的减少会削弱中原王朝的实力，导致王朝更容易被游牧民族征服。陈强（2015，b）基于公元 25 至 1911 年中国的数据，研究了气候冲击与农民起义的关系，发现负向气候冲击会提高农民起义发生的概率，负面的气候影响增加了严重饥荒发生的概率，进而引发农民起义。孙程九和张勤勤（2019）研究了气候变化与中国历史上王朝兴衰的关系，研究结果表明温度和降水变化对粮食产量造成影响，削弱了王朝的财政能力，导致政权的灭亡。气候变化也被证实是玛雅文明（Haug et al., 2013）、吴哥文明（Buckley et al., 2010）消亡的重要因素。

2.2.2 气候变化对不平等的影响

关于气候变化与不平等的问题，现有的研究屈指可数，而且研究多集中于自然灾害的影响。Yamamura（2015）利用 1970 年至 2004 年期间 86 个国家的面板数据，研究了自然灾害的发生如何影响收入不平等，他发现，自然灾害在短期内增加了收入不平等，然而，在长期，这种效应是不显著的。Abdullah et al.（2016）估计了 2009 飓风“艾拉”对孟加拉国收入不平等的影响，发现在“艾拉”飓风结束后，贫困人口的收入增加了，中等收入和富裕人口的收入下降了。其中富裕

人口的收入下降比例最大，达到了 50%。在飓风后，收入的分配比以前更平均，特别是在受灾严重的地区。Keerthiratne & Tol (2018)，利用家庭调查数据探讨了斯里兰卡自然灾害与收入不平等之间的关系，研究发现，当期发生的自然灾害及其滞后项显著地减少了家庭之间的收入不平等，但对支出不平等无显著影响，自然灾害导致了季节性农业收入不平等的增加。也有一些学者研究了气候变化对社会不平等如性别不平等的影响。例如，Eastin (2018) 研究了气温与性别不平等的关系，发现气温升高和自然灾害增加了两性间经济和社会的不平等。这种效应在贫穷的、不民主的、依赖农业的国家更为突出。在全球层面，Diffenbaugh & Burke (2019) 的研究发现，气温的升高对高纬度国家的经济有积极影响，对低纬度国家的经济有消极影响，由此扩大了国家间的不平等。

2.3 文献评述

以往对于收入不平等的研究主要侧重于两个方面，第一个方面是收入不平等的影响因素，主要从宏观经济变量、政府规模和政府支出；国际贸易；教育和金融的角度进行研究。第二个方面是收入不平等造成的后果，以往的文献达成了共识，认为过高的收入不平等会对经济和政治造成负面的影响。

从以往文献来看，关于气候变化对社会经济的影响从健康、人口、农业、宏观经济和贸易以及冲突等领域都有了较为深入的研究，同时也取得了大量成果，这表明气候变化对于人类社会的影响是深远而广泛的。但对于气候变化如何影响国内收入不平等的研究还是寥寥无几。现有的大部分研究也都是集中于自然灾害如何影响收入不平等，缺乏对气温这一更直观反映气候变化的变量如何影响收入不平等的研究。而且现有研究多使用国家一级的数据，缺乏对全世界范围内的有关气候变化对国内收入不平等影响的研究，结论的普适性有待商榷，对国家和地区异质性的讨论也不充足。对于气候变化影响收入不平等的机制以及这种效应如何与一国的经济、政治制度交互影响也没有得到充分的讨论。本文的研究可以在一定程度上弥补现有研究的缺陷，并为后续研究提供一定的经验。

3 气候变化影响收入不平等的理论分析

3.1 气候变化现状

自 19 世纪末以来，地球表面的平均温度上升了约 1.18 摄氏度，这一变化在很大程度上是由于排放到大气中的二氧化碳和其他温室气体的增加。大部分变暖发生在过去 40 年，最近 7 年是最热的 7 年。2016 年和 2020 年是有记录以来最热的年份。海洋吸收了大部分增加的热量，由于地球储存了海洋中 90% 的额外能量，海洋顶部 100 米处的温度上升了 0.33 摄氏度。格陵兰岛和南极的冰盖已经大量减少，北冰洋海冰的范围和厚度也在迅速下降。美国国家航空航天局(NASA)的数据显示，1993 年至 2019 年间，格陵兰平均每年损失 2790 亿吨冰，而南极洲每年损失的数额大约有 1480 亿吨。全球各地的冰川都面临着不断消退的问题。

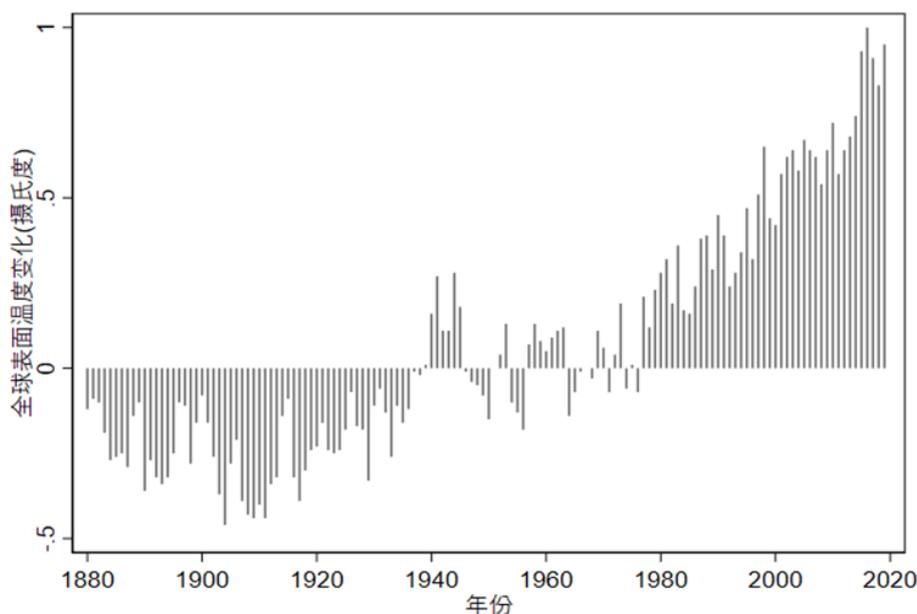


图 3-1 全球表面温度变化

图 3-1 为 1880 至 2019 年全球表面（陆地和海洋）温度变化趋势^①，从图中可以看出，自 1980 年以来每年的平均温度均要高于基准温度（1910 至 2000 年的平均值），而且高出的数额呈现上升趋势且增长迅速。

3.2 收入不平等现状

过去 30 年来，大多数发达国家和一些中等收入国家的收入分配不平等现象

^① 数据来源于：National Oceanic and Atmospheric Administration

有所增加，但各国的趋势在不同时期和由于使用的指标不同有显著差异。1990年至2016年期间，在119个有数据的国家中，有49个国家根据基尼系数衡量的收入不平等现象增加了，有58个国家有所下降。特别是在世界上人口最多的国家：中国和印度，不平等现象日益严重。总体而言，受不平等现象加剧影响的人口占世界人口的三分之二以上。（UN，2020）

从以收入份额衡量的收入不平等角度来看。以20及20岁以上人群收入前10%群体的收入份额为例，可以发现拉丁美洲、南亚、撒哈拉以南非洲的收入不平等程度较高、而欧洲和澳洲的收入不平等程度较低。2019年，中国收入前10%的群体的收入总和占整个国民收入的比例为41%，欧洲收入前10%的群体的收入总和占整个国民收入的35%，俄罗斯的这一指标的数值达到了46%，包括美国和加拿大在内的北美的这一指标数值为47%，而在撒哈拉以南非洲地区、巴西和印度则为55%。中东地区的收入前10%群体的收入份额高达56%，这表明这一地区的贫富差距比其他地区都高。^②

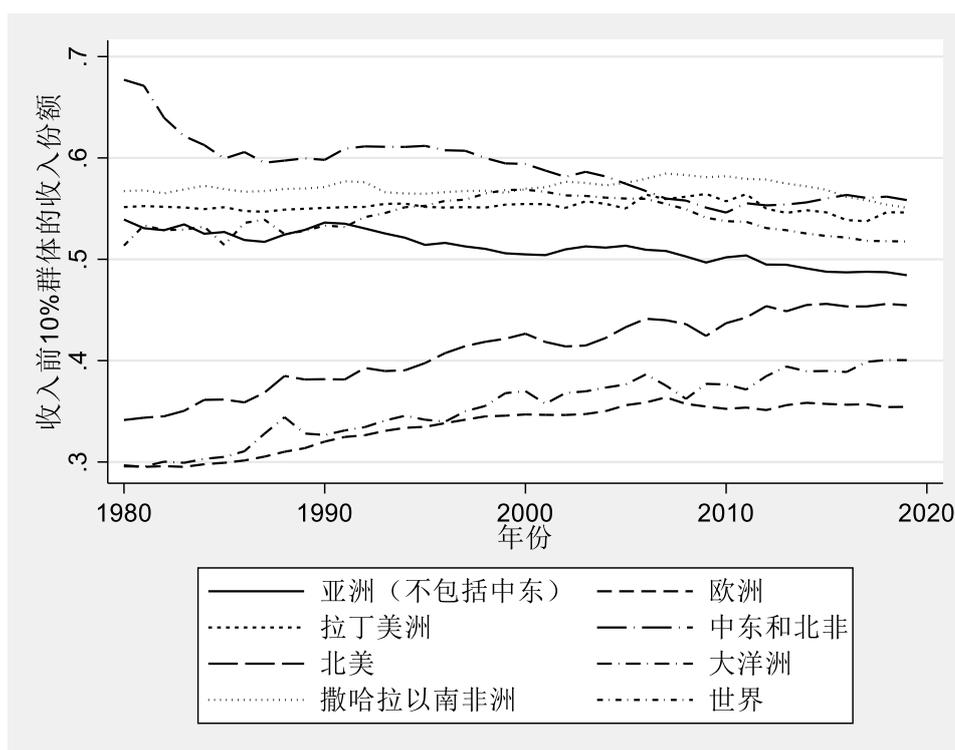


图 3-2 收入前 10%群体的收入份额

图 3-2 为 1980 至 2019 年世界及各区域收入前 10%群体的收入份额变化趋势图^③。其中北美、欧洲、大洋洲收入前 10%群体的收入份额在上升，也就是说，

^② 数据来源于：World Inequality Database

^③ 数据来源于：World Inequality Database

这三个区域的收入差距有扩大的趋势，而拉丁美洲，亚洲（不包括中东）、中东和北非、撒哈拉以南非洲的收入不平等程度呈现下降趋势、但仍然要高于前三个区域。总体而言原来收入不平等程度高的地区，收入差距在缩小。而原本收入不平等程度低的地区，收入差距在扩大。从世界角度来看收入差距自 1980 年上升，在 2000 年达到顶峰，之后呈现下降的趋势。从收入前 1% 群体收入份额的角度来看，1980 年至 2000 年期间，世界收入前 1% 群体收入份额从 16% 增加至 22%。在 2000 年后呈现下降趋势，在 2016 年，数值变为 20%^④。

3.3 气候变化影响收入不平等的理论分析

无论在发展中国家和发达国家，弱势群体或生活依赖于对气候变化敏感资源的人受到不成比例的影响。生活贫困的人比富有的人更频繁受到气候危害（暴露性）。在受到影响时，他们的损失也相对较大，小农、农村沿海人口和土著居民也是如此（脆弱性）。在遭受了气候变化的损害之后，处境不利的人可能没有多少资源来应对和恢复（恢复能力）。本章主要从不同群体的暴露性、脆弱性、恢复能力三方面介绍气候变化影响不平等的理论。

3.3.1 不同群体的暴露性

一些群体更容易暴露于气候变化的影响之下，大量人口生活在易受洪水、干旱等灾害影响的地区，且人数不断增多。根据 Neumann et al. (2015) 的说法，发展中国家或地区的大量人口目前居住在“低海拔沿海区”和百年洪泛平原，这些区域对海平面上升的影响十分敏感，而且居住在这些地方的人口无论是绝对值还是占总人口的比例都呈现增加趋势。据估计，全球人口的三分之二（40 亿人）每年至少有一个月生活在严重缺水的状态下 (Mekonnen & Hoekstra, 2016)。世界上每年有 50 亿人面临严重的缺水问题。预计这种问题会随着气候变化而增大。例如，在排放增长率不降低的情况下，到 2030 年，全球受干旱影响的人数可能会增加 9% 至 17% (Winsemius et al., 2015)。一般来说，处境不利的群体被迫生活在这些地区，因为他们负担不起生活在更安全的地区的费用。尽管有一些例外，如高收入家庭也会居住在沿海，但许多穷人也生活在沿海和低洼地区，这些地区非常容易发生洪水和侵蚀。例如，在孟加拉国，许多低收入家庭往往生活在位于低洼地区的贫民窟。在 2009 年的“艾拉飓风”期间，每四户贫困户中就有一户受到风暴

^④ 数据来源于：World Inequality Database

的影响，而对于非贫困户，则每七户有一户受到影响（Akter & Mallick, 2013）。同样，在美国新奥尔良，生活在低洼地区的大多数居民都是低收入人群，他们在2005年卡特里娜飓风期间遭受了更多的损害。分析表明，飓风的影响不成比例地由该地区的非裔美国人社区、租房者以及穷人和失业者承担(Finch et al., 2010)。低海拔沿海地区人口的很大一部分是农村地区，其中非洲占比84%，亚洲占80%，拉丁美洲和加勒比地区71%，最不发达国家为93%(Neuman et al., 2015)。农村地区的贫困发生率要高于城市地区。这意味着贫困人口更易受到海平面上升和洪水的影响。即使在城市人口中，处境不利的群体也特别容易受到气候变化的危害。这方面的一个例子可以在孟加拉国的达卡看到，Braun & Abheuer（2011）发现贫民窟的居民更有可能生活在易受洪水危害的地区。因为一般来说，许多贫民窟位于城市地区地势较低的地方，极易受洪水影响。。跨国数据同样表明，弱势群体更易受到干旱的影响。与全球平均水平相比，人类发展指数高的国家的人口受干旱影响的风险要低64%，而人类发展指数低的国家则要高33%(Christenson et al., 2014)。

一些群体从事的工作易受气候变化的影响，进而使他们的收入受到影响。例如，因为在户外从事体力劳动的大多都是低技能、低收入的工人。高温对这些工人身体健康的损害更大，例如，在户外从事体力劳动的工人更易受伤、他们也更容易患心血管和呼吸系统疾病，严重的还会出现死亡情况。他们的劳动生产率在炎热的天气中也受到影响，这使得完成工作变得更加困难或耗时，这会对工资、货物的生产和自给农业的产出产生负面影响。与男子相比，妇女获得生产资料以及商品或服务的机会较少。妇女拥有的土地比男子少，她们拥有的土地往往质量较差，而且她们的土地产权没有保障。这导致女农民在更边缘的土地上工作，而这些土地面临更大的与气候相关的灾害的危害(Perez et al., 2015)。

3.3.2 不同群体的脆弱性

在暴露的程度相同的情况下，处境不利的群体一般更容易受到气候灾害的损害。即当同时面临自然灾害等气候变化负面影响时，处境不利的群体受到的影响更大。一些居民居住在质量较差的房屋中，而另一些居民居住在坚固的房屋中，当他们同时遭受洪水的危害时，居住在低质量房屋中的居民更易受到影响。同样，在干旱地区，拥有空调的人比没有空调的人更不容易受到极端高温的损害。弱势群体从事的工作也可能增加他们遭受气候变化损害的风险。Gentle et al.（2014）

发现,尼泊尔中部丘陵地区的低收入家庭比富裕家庭更容易受到气候危害的损害。Hill&Mejia-Mantilla (2015) 表明,在乌干达,当地农民因降雨较少导致的收入损失因不同群体而有差异,富裕农民的损失要低于贫困农民。Wodon et al. (2014) 利用阿尔及利亚、埃及、摩洛哥、叙利亚和也门的数据对这一问题进行了跨国研究,研究表明,这些国家的最贫穷人口受气候变化更大的影响,相比于富裕人口,他们的收入,实物资产(农作物、牲畜)要受到更大的损失。最低收入人口的收入损失为 46.4%,要远远高于最富有人口 20.7%的数值。

总体而言,穷人的资产比富人的资产更容易受到影响。在孟加拉国的“艾拉飓风”期间,低收入家庭的住房受到的损害远远超过高收入群体 (Hallegatte et al., 2016)。在洪都拉斯,低收入家庭因“米奇飓风”损失的资产比例要高于受影响的高收入家庭 (Carter et al., 2007)。Patankar (2015) 的研究表明,孟买的低收入家庭需要反复修理他们的房屋,以确保它们免受 2005 年洪水的破坏,累积成本往往比富人的高得多。

弱势群体的资产更容易受到气候变化的损害,部分原因是其资产缺乏多样化。低收入家庭的财富往往集中在住宅、作物和牲畜上,所有这些都更容易受到气候变化的影响。城市穷人的资产往往以住宅的形式存在,这很容易受到洪水的影响。同样,农村穷人的资产往往以牲畜的形式存在,而牲畜易受干旱影响。他们的处境与较富裕的家庭形成鲜明对比,富裕家庭的资产更加多样化,能够更好地投资于一系列有形和金融资产。因此不太容易受到气候变化造成的损害。

对于低收入人群来说,劳动力是一种更重要的资产,他们的工作能力可能受到与气候有关的伤害和疾病的影响。气候变化造成的灾害使贫困人口更容易感染疟疾和其他水传播疾病(Hallegatte et al., 2016)。他们往往居住在方便疟疾传播媒介繁殖的地区,而且相较于富裕地区的居民他们更难获得自来水。在洪水期间,他们的水源可能受到病原体的污染,这增加了他们感染水传播疾病的风险。同样,处境不利的人因热浪和高温而遭受更多的负面影响,因为他们负担不起包括空调在内的散热设施。由于他们的健康更容易受到影响,这往往会在短期和长期损害处境不利群体的收入和资产状况。在短期内,他们遭受生产力、就业和收入的损失。从长期来看,由于一些人面临辍学,导致受教育不足,以后只能从事工资较低的低技能工作。一些家庭面临粮食价格上涨造成的食品消费支出减少,进而引起营养不良,导致儿童发育迟缓,而且他们的慢性疾病发病率和死亡率也会提高。这些都会导致收入差距的扩大(Somanathan et al., 2014; Li et al., 2016; Zivin &

Neidell, 2014)。

许多穷人靠农业和渔业为生,在 2013 年,有 65%的农民每天生活费不到 1.90 美元(Castañeda et al., 2016)。这些行业极易受到气候变化的影响。由于气候变化影响造成农业产量的损失,无论是自给农业、渔业、全职或季节性工作者的生计都受到威胁。当这些生计所依赖的自然资源位于易受危害地区时,问题就更加严重。例如,居住在沿海地区农民的土地面临来自海洋的盐水入侵,气候变化加剧了这一进程,降低了农业生产力(Dasgupta et al., 2014; Rabbaniet al., 2013)。

不仅贫困人口易受影响,妇女、老人和少数族裔等社会弱势群体也会受到影响。而这些群体往往有所重合。在发展中国家,生活在贫困中的妇女往往特别容易受到粮食不安全的影响,而气候变化可能加剧粮食不安全。在作物产量下降的情况下,或在干旱、洪水或风暴后出现粮食短缺的情况下,她们往往是第一批减少粮食消费的群体(Sellers, 2016)。Hallegatte et al. (2016) 的研究表明,越南胡志明市洪水后儿童的疾病发病率较高。Hutton(2008)研究了气候变化对老年人的影响,发现热浪明显地影响那些患有慢性疾病,如冠心病或呼吸系统疾病的老年人的健康,如果老年人患有基础疾病,炎热可能会加剧这些疾病的症状。面对洪水,老年人也比年轻人更容易受到影响,他们在发生灾害时更不易搬迁。南非林波波市的老年居民由于年事已高,行动不便,无法加固他们的住房以抵御洪水。因此,他们的住房受到更大的破坏(Khandlhela, 2006)。在美国的新奥尔良,低收入者和少数族裔群体在面对卡特里娜飓风时付出了更惨重的代价。由于基础设施的缺乏,他们的社区和房屋遭到了更大的破坏(Finch et al., 2010)。

3.3.3 不同群体的恢复能力

在气候灾难之后,即使处境不利的群体与其他群体承担同样的风险和遭受同样的损害,恢复能力也可以是影响未来不平等的一个重要决定因素。如果处于有利地位的人和处于不利地位的人都以同样的速度恢复,那么不平等将保持不变。另一方面,如果弱势群体未能以与有利群体相同的速度恢复,则不平等将增加。有相当多的证据表明,处境不利的群体确实难以从气候变化的不利影响中恢复(Verner, 2010; Carter et al., 2007; Kraay & McKenzie, 2014)。Barbier (2010) 和 Barrett et al. (2011) 表明,资源的缺乏往往迫使弱势群体以对未来收入有害的方式应对气候变化的负面影响。下面,本文讨论不同人群面对气候变化的应对和恢复能力如何影响不平等。

在应对气候灾害时，弱势群体往往面临着在保护其人力资本和保护其物质资本之间的艰难选择。由于缺乏健康保险，弱势群体在气候灾害后一旦遭到疾病的威胁，将面临着巨大的开支。为了支付这些费用，他们经常出售实物资产，这会损害他们未来的收入能力(Clark & Dercon, 2015)。埃塞俄比亚的贫困家庭为了应对干旱不得不出售他们的牲畜，而富裕的农民由于资产更加丰富和多样化，可以有更多的应对手段 (Little et al., 2006)。但是，由于富裕的农民可以用较低的价格收购贫困农民的资产，贫富差距往往会扩大。在埃塞俄比亚 1984-1985 年的饥荒之后，贫困家庭花了十年的时间才将牲畜的饲养水平恢复到饥荒前的水平 (Dercon, 2004)。与较富裕的家庭相比，贫困家庭获得保险或其他金融工具，包括灾后恢复贷款的可能性要小得多。保险作为一种应对和赔偿机制，拥有保险是应对意外损害的重要途径。但是，资产的缺乏往往使处境不利的群体无法购买他们需要的保险。例如，Verner (2010) 的研究表明，收入水平较高的家庭的资产损失更有可能得到保险。在气候灾害后，贫困家庭会出售他们的有形资产用以支付住房维修和医疗费用，这种行为会对他们以后的收入造成负面影响 (Clarke & Dercon, 2015)。

另一方面，有时处于不利地位的家庭也会将其消费和人力资本投资降低到非常低的水平，以维持其微薄的实物资产(Carter et al., 2007 年)。然而，这种大幅度的削减往往在长期对健康和教育产生有害的影响。在撒哈拉以南非洲，贫困家庭的子女更有可能缺乏营养，这些家庭也不太可能在气候灾害后带生病的子女去医院看病。这可能对这些儿童的成长产生长期影响(Hallegatte et al., 2016)。处于不利地位的家庭往往为了节省开支而让其子女退学，从而危及以后的教育成果。例如，在墨西哥发现，暂时辍学的儿童完成小学教育的可能性比留在学校的儿童低 30%(De Janvry et al., 2006)。对儿童健康和教育的损害可使几代人之间的不平等永久化(Baez et al., 2010)。气候变化导致作物营养水平下降、农业产量下降和粮食价格上涨。由于粮食支出占其预算的比例较大，低收入家庭将比富裕家庭更难应对粮食无保障、营养不良和长期饥饿。当低收入家庭在价格上涨的情况下无法使其粮食消费多样化时，营养不良情况就更加严重。他们往往以主食为主，同时减少更昂贵但营养丰富的蔬菜和富含蛋白质的食物的消费 (FAO, 2018)。在坦桑尼亚，贫困人口因玉米价格上涨而减少对玉米的消费，导致农村穷人缺乏铁和维生素 A (FAO, 2018)。

弱势群体通常更多地依赖共同拥有的生态系统获取木材、鱼类和其他资源来

谋生，这有助于他们应对气候冲击(Barbier, 2010)。例如，南亚和撒哈拉以南非洲热带和亚热带小农中难以获得其他资源的家庭把集体资源作为应对气候灾害的手段。Braun & Abheure (2011) 发现，集体资源在孟加拉国达卡应对洪水的能力中起着重要作用。同样是在孟加拉国，靠近红树林保护区的沿海人口在飓风艾拉之后能够更好地恢复(Akter & Mallik, 2013)。因为他们能从共同拥有的生态系统中获得相当一部分收入。

但是，这种集体资源在若干方面受到威胁。首先，气候变化导致许多共同拥有的生态系统退化。这种退化正在损害弱势群体的福祉，而不是非弱势群体的福祉。例如，Noack et al. (2015) 发现，在拉丁美洲、南亚和东亚的许多地区，收入最高的五分之一人口对这些资源的依赖程度低于其他人口，这意味着收入最高的居民对气候变化造成的生态系统退化的不利影响最不敏感。其次是过度开采，导致资源枯竭，进而更多地影响弱势群体的福祉。第三，在许多情况下，强势群体正在加强对集体财产资源的控制，并试图限制处境不利的群体获得这些资源。

弱势群体往往更难获得应对和从气候变化中恢复所需的公共资源。在降雨量减少的情况下，乌干达的低收入农民相较于富裕农民，他们改变作物模式的选择有限，应用节水技术的能力有限，以及获得农业推广服务和储水来源的机会有限(Hill & Mejia-Mantilla, 2015)。同样，在孟加拉国，由于城市居民相较于农村居民有更高的收入和更大的政治影响力，他们获得了更多公共资源的倾斜，在 1988 年大洪水之后，大量公共资源被用于修建达卡西部大堤，目的是保护首都居民免受未来洪水的侵袭，而忽视了大堤将加剧城市周边及农村人口面临洪水的风险 (Islam, 2017)。

因此，由于对公共资源不公平的分配和弱势群体可利用的私人和集体资源较少，弱势群体难以应对气候变化的威胁和从气候变化的负面影响中恢复过来，这给他们造成很大的损害，使不平等长期存在，甚至加剧。

4 变量选取与模型设定

4.1 样本选取

本文的实证部分基于全球 116 个国家的数据构建面板数据模型，其中亚洲国家有 29 个，分别是：印度尼西亚、伊拉克、埃及、约旦、以色列、沙特阿拉伯、巴林、卡塔尔、阿拉伯联合酋长国、吉尔吉斯斯坦、伊朗、土耳其、中国、蒙古国、韩国、日本、印度、巴基斯坦、孟加拉国、新加坡、菲律宾、斯里兰卡、马尔代夫、尼泊尔、泰国、柬埔寨、老挝、越南、马来西亚。欧洲国家有 26 个，分别是：英国、爱尔兰、荷兰、比利时、卢森堡、法国、瑞士、西班牙、葡萄牙、波兰、奥地利、匈牙利、意大利、马耳他、阿尔巴尼亚、希腊、塞浦路斯、保加利亚、罗马尼亚、爱沙尼亚、芬兰、瑞典、挪威、丹麦、冰岛。北美洲国家有 14 个，分别是：海地、尼加拉瓜、美国、哥斯达黎加、特立尼达和多巴哥、墨西哥、洪都拉斯、巴巴多斯、萨尔瓦多、加拿大、牙买加、巴拿马、危地马拉。南美洲国家有 9 个，分别是：哥伦比亚、委内瑞拉、厄瓜多尔、秘鲁、巴西、玻利维亚、巴拉圭、智利、乌拉圭。非洲国家有 27 个，分别是：中非共和国、刚果民主共和国、冈比亚、南非、马里、塞内加尔、毛里求斯、毛里塔尼亚、尼日尔、科特迪瓦、布基纳法索、利比里亚、塞拉利昂、加纳、多哥、喀麦隆、斯威士兰、尼日利亚、坦桑尼亚、加蓬、马拉维、刚果共和国、乌干达、布隆迪、赞比亚、卢旺达、津巴布韦、安哥拉、突尼斯、莱索托、马达加斯加、摩洛哥、阿尔及利亚、贝宁、埃塞俄比亚、苏丹、肯尼亚。大洋洲国家有 3 个，分别是：澳大利亚、新西兰、斐济。

4.2 变量选取

4.2.1 被解释变量

本文以收入不平等程度为被解释变量，采用被大量研究收入不平等的文献所广泛使用的基尼系数来衡量。数据来源于 SWIID 数据库 (solt, 2020) 该数据库提供了一致的不平等数据，使不同时间和国家之间的比较成为可能。它使用数值估算方法，将 UNU-WIDER, 世界银行, 欧洲统计局和其他收入数据库的数据标准化。SWIID 数据库的样本容量较大，而且时间跨度大，数据缺失值少，大量文献使用该数据库进行实证研究。由于本文使用跨国面板数据进行分析，需要使用

可比较的基尼系数，因此该数据库是合适的。SWIID 数据库中的基尼系数分为两种，第一种为市场基尼系数，第二种为净基尼系数。其中市场基尼系数是没有受税收和转移支付影响的基尼系数，净基尼系数为转移支付发生后的基尼系数。本文的基本回归采用市场基尼系数作为被解释变量，剔除财政政策对收入不平等的影响。在后续的稳健性检验中，会把被解释变量更换为净基尼系数并重新回归，用来检验模型的稳健性。

4.2.2 解释变量

解释变量为气温，参照 Burk et al. (2015)、Dell et al. (2014) 的方法，采用年平均气温来衡量，数据来源于世界银行的气候变化知识门户，这套数据是由东安格利亚大学气候研究所的高分辨率网格月度数据集合并到国家层面，本文使用的是年均气温，由各月气温取平均值而得出。同时，在稳健性检验中，本文还使用气温波动和气温变化来作为气候变化的代理变量。气温波动 (Ta) 的定义为：

$$Ta = (ann_tem - mean_tem)/sd_tem$$

其中 ann_tem 为年均气温， $mean_tem$ 为样本期年均气温的平均值， sd_tem 为年均气温的标准差。气温变化的定义为每年温度与基准温度（1961-1980 年）的偏差。

4.2.3 控制变量

人均 gdp。Kuznets (1955) 的研究认为人均 GDP 与收入不平等的关系是倒 U 型的，这意味着不平等在经济发展初期上升，在经济发展到一定程度时下降。同时有大量研究表明人均 gdp 与收入不平等相关。本文将人均 gdp 的对数作为控制变量。

人力资本。人力资本是影响收入不平等程度的主要因素之一。人力资本是衡量工人受教育程度的指标，是工人终生收入的主要决定因素。父母认为对子女的教育投资是提高子女未来收入的重要途径。许多政府将增加教育支出作为减少教育不平等、从而减少收入不平等的有效工具。因此本文把人力资本作为控制变量，用人力资本指数表示。

对外开放。斯托尔珀-萨缪尔森定理表明，由于各国倾向于进口本国稀缺要素密集型产品；出口本国充裕要素密集型产品，贸易的开放会使充裕要素的报酬上升，而使稀缺要素的报酬下降，一国充裕要素的所有者从贸易中获利，稀缺要

素的所有者因贸易而受损。本文把进出口总额占 GDP 的比重加入模型以控制对外开放的影响。

自然资源。丰富的自然资源可以增强政府的财政能力，对收入分配产生重大影响。在政府有能力将利润重新分配给低收入群体的经济体中，丰富的自然资源可以改善收入分配，减少不平等。但是在政府腐败的情况下，自然资源带来的收益很容易被统治精英攫取，从而加剧了高低阶层之间的收入差距。本文把自然资源租金率加入控制变量。

人口增长率。人口增长率通过劳动力供应影响工人的工资，进而影响收入分配，由于人口增长过快，导致劳动力的过剩，使过剩劳动力的工资下降。在过剩劳动力的工资下降而其余劳动力的工资不变的情况下，收入差距将会扩大。因此，本文把人口增长率加入控制变量。

城镇化水平。城镇化水平会对城乡收入差距造成影响，因此，本文控制这一变量，用城镇人口占总人口的比重来衡量。

通货膨胀。关于通货膨胀对收入不平等的影响，有一些理论认为，由于更好地进入金融市场，富人可以更好地应对通胀，但债务人一般都会受益于未预期到的高通胀，因为这减少了实际债务负担。一般认为预期到的和未预期到的通货膨胀对收入不平等的影响是不同的。本文以 cpi 作为通货膨胀的代理变量。

失业率。工人失业会使他们的收入受到重大影响，失业率的提高会使失去工资工人的数量增多，失业率的提高会加剧收入不平等。而且气候变化造成的负面影响如自然灾害会增加失业率。

年均降水。本文还控制了与气温相关的另一个气候变量—降水，用年平均降水量来表示。

表 4-1 变量的定义及来源

变量	定义	符号	来源
市场基尼系数	税收和转移支付前的基尼系数	Ginim	标准化收入不平等数据库 (SWIID)
净基尼系数	税收和转移支付后的基尼系数	Ginid	标准化收入不平等数据库 (SWIID)
年均气温	一年 12 个月气温的平均值	Temperature	世界银行气候变化知识门户
气温波动	每年温度减去样本期的平均值再除以标准差	Ta	作者由年均气温计算得出
气温变化	每年温度与基准温度 (1961 至 1980 年平均气温) 的偏差	Tc	联合国粮农组织 (FAO)
年均降水	一年 12 个月降水的平均值	Rainfall	世界银行气候变化知识门户
自然资源	自然资源租金总额 (占 GDP 的百分比)	Nr	世界银行世界发展指数 (WDI)
人均 GDP	以 2010 年不变价美元衡量的人均国民生产总值的对数	lnGDPpc	世界银行世界发展指数 (WDI)
通货膨胀	按消费者价格指数衡量的通货膨胀率	Cpi	世界银行世界发展指数 (WDI)
人口增长率	人口增长率, 以百分比表示	Pg	世界银行世界发展指数 (WDI)
贸易	商品和服务的进出口总额占 GDP 的百分比	Trade	世界银行世界发展指数 (WDI)
人力资本	人力资本指数, 数值越高代表整体人力资本水平越高	Hc	佩恩表 (PWT)
城镇化率	城镇人口数量占总人口数量的比例	Up	世界银行世界发展指数 (WDI)
失业率	失业人口占劳动总人口的比例	Une	世界银行世界发展指数 (WDI)

4.3 模型设定

参照 Dell et al. (2014) 提出的方法, 基于 1970 至 2015 年全球面板数据, 建立如下非平衡面板数据模型:

$$Gini_{it} = \alpha T_{it} + \beta z_{it} + \gamma_i + d_i year_t + \epsilon_{it} \quad (4.1)$$

其中 $Gini_{it}$ 为基尼系数，是收入不平等水平的代理变量， T_{it} 为气温， z_{it} 为控制变量，包括人均gdp、人力资本、自然资源、贸易、城镇化率、人口增长率、通货膨胀、失业率、降水等。 γ_i 为国家固定效应，用于控制随时间变化的国家特性， $d_i year_t$ 代表了特定国家的时间趋势，以控制可能随着时间的推移而变化的变量， ϵ_{it} 为扰动项。表 4-2 为各变量的描述性统计

表 4-2 变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值	观测值
Ginim	45.78	6.059	29.20	68.70	3962
Ginid	39.34	8.585	20.20	59.80	3962
Temperature	18.75	8.106	-8.951	29.31	3962
Ta	0.184	0.929	-2.750	3.217	3962
Tc	0.608	0.568	-1.793	2.917	3815
Rainfall	101.8	68.32	1.392	416.6	3962
Nr	6.056	8.900	0	61.82	3903
lnGDPpc	8.406	1.584	5.212	11.63	3857
Cpi	17.87	158.0	-18.11	7482	3661
Pg	1.632	1.316	-6.766	17.51	3961
Trade	55.30	38.06	6.822	364.7	3867
Hc	2.255	0.685	1.045	3.742	3706
Up	54.79	24.17	4.988	100	3962
Une	7.651	5.979	0.270	37.94	2762

5 实证结果分析与案例研究

5.1 基准回归

本文使用市场基尼系数作为基准模型的被解释变量，市场基尼系数表示税收和转移支付进行之前的基尼系数值，以年平均气温为解释变量，进行实证检验。表 5-1 展示了基本回归结果，共有四列。第一列的被解释变量是市场基尼系数，解释变量是年均气温，并没有加入特定国家的时间趋势项。结果显示，年均气温的系数为 1.028，在 1%的水平上显著。第二列在第一列的基础上加入特定国家的时间趋势。结果显示，解释变量年平均气温的回归系数仍显著为正。在第三列中，把年度平均降水作为控制变量加入模型，回归系数依然显著为正。第四列是在第三列的基础上，把所有控制变量全部加入模型进行实证检验，模型同时包括国家固定效应和特定国家的时间趋势。结果显示，年平均气温的回归系数为 0.358。仍然在 1%的水平上显著，系数符号也并未发生改变，在第一列中得到的基本关系仍然成立。

因此，本文认为，气温与国内收入不平等正向相关，气候变化会导致国内收入分配差距的加大。这意味着全球变暖会加剧一国内部收入不平等的程度，在控制了国家固定效应和时间趋势之后，回归结果仍然保持稳健。实证结果验证了本文第 3 章的理论分析：由于一些群体更容易暴露于气候变化的影响之下、他们从事的工作和行业易受气候变化的影响，弱势群体更不易从气候变化的负面影响中恢复过来，他们的适应能力也有限，气候变化会对他们的资产和人力资本造成更大的损害，这会使他们短期和长期的生产效率和收入水平下降得更快，气候变化会导致一国内部收入不平等程度的提高。

控制变量的系数解释。人均 GDP 的对数在 1%的水平上显著为正，表明在本文的样本中，人均 GDP 的增加与收入不平等水平正相关；CPI 的系数在 1%的水平上显著为正，表明通货膨胀会扩大收入不平等，人口增长率的系数在 10%的水平上显著为正，表明人口增速越快，收入不平等程度越高，城镇化率的系数为负，且在 10%的水平上显著，表明城镇化率的提高有助于减小收入不平等程度。失业率的系数为正且在 1%的水平上显著，表明失业率的增加会提高收入不平等水平。

表 5-1 基准回归

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Ginim	Ginim	Ginim	Ginim
Temperature	1.028*** (0.206)	1.042*** (0.212)	1.043*** (0.213)	0.358*** (0.0942)
Rainfall			0.002 (0.002)	-0.001 (0.001)
Nr				-0.033* (0.020)
lnGDPpc				2.696*** (1.000)
Cpi				0.001** (0.001)
Pg				0.133 (0.103)
Trade				0.003 (0.007)
Hc				-1.352 (1.277)
Up				-0.079 (0.057)
Une				0.137*** (0.038)
Constant	26.51*** (3.857)	26.19*** (3.982)	25.96*** (4.083)	22.68*** (6.903)
观测值	3,962	3,962	3,962	2,385
R-squared	0.067	0.102	0.103	0.159
国家固定效应	是	是	是	是
时间趋势	否	是	是	是

注：括号中为聚类到国家层面的稳健标准误，***、**和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

5.2 稳健性检验

5.2.1 更换解释变量的稳健性检验

表 5-2 为更换解释变量的稳健性检验，第一列为基本回归，第二列把解释变量替换为气温波动，第三列把解释变量替换为气温变化，结果依然显著，表明气温正向偏离正常值的幅度越大，收入不平等的程度就越高。气温较基准温度上升幅度越大，会加剧收入不平等的水平，实证结果依然表明，气温的升高对收入不平等程度有正向的影响。

表 5-2 更换解释变量的稳健性检验

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	Ginim	Ginim	Ginim
Temperature	0.358*** (0.094)		
Ta		0.128** (0.051)	
Tc			0.289*** (0.083)
Nr	-0.033* (0.020)	-0.033* (0.020)	-0.034 (0.021)
lnGDPpc	2.696*** (1.000)	2.724*** (1.005)	2.733*** (1.041)
Cpi	0.001** (0.001)	0.001* (0.001)	0.001* (0.001)
Pg	0.133 (0.103)	0.133 (0.105)	0.103 (0.109)
Trade	0.003 (0.007)	0.003 (0.007)	0.004 (0.008)
Hc	-1.352 (1.277)	-1.209 (1.279)	-1.513 (1.518)
Up	-0.079 (0.057)	-0.081 (0.058)	-0.079 (0.063)
Une	0.137*** (0.038)	0.137*** (0.038)	0.136*** (0.038)
Constant	22.68*** (6.903)	28.95*** (6.544)	29.42*** (6.729)
观测值	2,385	2,385	2,314
R-squared	0.159	0.153	0.152
国家固定效应	是	是	是
时间趋势	是	是	是

注：括号中为聚类到国家层面的稳健标准误，***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

5.2.2 更换被解释变量的稳健性检验

表 5-3 把模型中的被解释变量更换为净基尼系数，其他各项与基准实证模型相同，实证结果如表所示，第一列的解释变量为年度平均气温，回归系数为 0.279 且在 1%的水平上显著，第二列的解释变量为气温波动，回归系数在 5%的水平上显著，第三列的解释变量为气温变化，系数依然在 5%的水平上保持显著。说明即使经过税收和转移支付的调节，气温的升高对收入不平等仍然有正面影响。但

是回归系数比基本模型要小,说明财政政策在一定程度上可以改善由气候变化造成的不平等现象。

表 5-3 更换被解释变量的稳健性检验

VARIABLES	(1) Ginid	(2) Ginid	(3) Ginid
Temperature	0.279*** (0.088)		
Ta		0.097** (0.047)	
Tc			0.239*** (0.075)
Rainfall	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Nr	-0.035** (0.017)	-0.036** (0.017)	-0.037** (0.018)
lnGDPpc	2.529** (1.082)	2.552** (1.084)	2.559** (1.117)
Cpi	0.001* (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Pg	0.076 (0.088)	0.076 (0.089)	0.049 (0.093)
Trade	-0.001 (0.007)	0.001 (0.007)	0.001 (0.007)
Hc	-2.833** (1.255)	-2.717** (1.251)	-3.266** (1.420)
Up	-0.032 (0.052)	-0.033 (0.052)	-0.023 (0.055)
Une	0.076** (0.032)	0.075** (0.032)	0.073** (0.032)
Constant	20.46*** (7.469)	25.32*** (7.206)	25.84*** (7.389)
观测值	2,385	2,385	2,314
R-squared	0.151	0.147	0.151
国家固定效应	是	是	是
时间趋势	是	是	是

注: 括号中为聚类到国家层面的稳健标准误, ***、** 和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

5. 2. 3 加入时间固定效应的稳健性检验

在之前的回归中没有考虑到时间固定效应,考虑到全球性的金融危机等外生

冲击可能对收入不平等造成的影响,在接下来的稳健性检验中把时间固定效应加入模型,表 5-4 为加入时间固定效应的回归结果,第一个模型的被解释变量为市场基尼系数,第二个模型的被解释变量为净基尼系数,回归结果显示,在控制了时间固定效应,核心解释变量年平均气温的系数依然为正,且在 5%的水平上显著。第二个模型的系数要小于第一个模型,说明在控制了时间固定效应之后,再分配政策依然可以缓解气候变化对收入不平等造成的影响。

表 5-4 加入时间固定效应的稳健性检验

VARIABLES	(1) Ginim	(2) Ginid
Temperature	0.246** (0.106)	0.198** (0.096)
Rainfall	-0.003** (0.001)	-0.001 (0.001)
Nr	-0.041** (0.021)	-0.037** (0.017)
lnGDPpc	2.021** (0.988)	2.440** (1.135)
Cpi	0.002*** (0.001)	0.001** (0.001)
Pg	0.172* (0.094)	0.115 (0.080)
Trade	-0.003 (0.008)	-0.005 (0.007)
Hc	-3.138* (1.606)	-3.325** (1.497)
Une	0.137*** (0.040)	0.081** (0.034)
Constant	29.67*** (8.302)	21.68** (9.368)
观测值	2,385	2,385
R-squared	0.190	0.187
国家固定效应	是	是
时间趋势	是	是
时间固定效应	是	是

注: 括号中为聚类到国家层面的稳健标准误, ***、** 和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

5. 2. 4 删除年份小于 20 年样本的稳健性检验

有一些国家的数据缺失严重,这可能会对回归结果产生影响,本小节介绍了从

样本中删去数据年份小于 20 年的国家的回归结果。

表 5-5 删除年份小于 20 年样本的稳健性检验

VARIABLES	(1) Ginim	(2) Ginim	(3) Ginim	(4) Ginid	(5) Ginid	(6) Ginid
Temperature	0.372*** (0.097)			0.289*** (0.091)		
Ta		0.135** (0.054)			0.100** (0.050)	
Tc			0.302*** (0.085)			0.250*** (0.078)
Rainfall	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
Nr	-0.039* (0.023)	-0.039* (0.023)	-0.040 (0.025)	-0.040** (0.020)	-0.041** (0.020)	-0.043* (0.022)
lnGDPpc	2.914*** (1.053)	2.943*** (1.057)	2.964*** (1.099)	2.736** (1.139)	2.760** (1.142)	2.779** (1.178)
Cpi	0.001** (0.001)	0.001* (0.001)	0.001* (0.001)	0.001* (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Pg	0.141 (0.107)	0.141 (0.108)	0.110 (0.113)	0.083 (0.090)	0.083 (0.091)	0.056 (0.096)
Trade	0.004 (0.007)	0.004 (0.008)	0.005 (0.008)	0.001 (0.007)	0.001 (0.007)	0.002 (0.008)
Hc	-1.468 (1.325)	-1.319 (1.327)	-1.647 (1.585)	-2.963** (1.306)	-2.843** (1.302)	-3.430** (1.485)
Up	-0.086 (0.060)	-0.088 (0.060)	-0.086 (0.066)	-0.035 (0.054)	-0.037 (0.054)	-0.027 (0.058)
Une	0.148*** (0.040)	0.148*** (0.040)	0.147*** (0.040)	0.081** (0.033)	0.081** (0.034)	0.078** (0.034)
Constant	21.09*** (7.265)	27.41*** (6.960)	27.82*** (7.167)	18.70** (7.879)	23.58*** (7.664)	24.04*** (7.865)
观测值	2,167	2,167	2,096	2,167	2,167	2,096
R-Squared	0.169	0.163	0.162	0.158	0.154	0.158
国家固定效应	是	是	是	是	是	是
时间趋势	是	是	是	是	是	是

注：括号中为聚类到国家层面的稳健标准误，***、**和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

表 5-5 第一至三个模型的被解释变量为市场基尼系数，解释变量分别为平均气温、气温波动、气温变化。系数分别为 0.372、0.135、0.302，其中平均气温、气温变化均在 1%的水平上显著为正，气温波动的系数在 5%的水平上显著为正，且系数大小与原样本的回归结果差距不大。第四至六个模型的被解释变量为净基尼系数，解释变量与前三个模型相同。系数分别为 0.289、0.100、0.250，其中平

均气温、气温变化均在 1%的水平上显著为正，气温波动的系数在 5%的水平上显著为正，数值与原样本的回归结果差距不大，而且要小于前三个模型的系数。这说明本文的结论是稳健的。

5.3 气候变化对收入不平等影响的长期效应

本文以上部分进行的是短期的气候变化对收入不平等的实证分析，在理论部分已经介绍过，由于不同群体的适应能力不同，一般认为弱势群体的适应和恢复能力相对较弱。气候变化造成的损害会长期影响适应能力弱的群体的健康、教育和资产。由此在长期中对收入不平等造成影响。由于弱势群体的收入过多的依赖于共有的生态资源，而这些资源在气候变化中受到巨大的损害，还有弱势群体难以获得公共资源的倾斜，一些贫困的农户很难获得新的农业技术，这造成了他们的收入受气候变化影响较大，气候变化会造成极端高温发生频率增多，以及洪水等与气象有关的自然灾害的增多，受这些影响的弱势群体的实物资本往往直接受到影响，这会使得这些人被迫牺牲人力资本以换取实物资本的保全，而且气候变化还会直接对人的身体健康造成损害，弱势群体由于资源的匮乏，无法得到充分的治疗，这会对他们的身体健康造成长期影响，从而影响他们的长期劳动生产率，而且他们也会舍弃一些实物资本进行疾病的治疗，这会对他们日后的收入造成影响，并影响他们的恢复和适应能力，使他们与富裕群体的收入差距不断拉大。而且他们子女的健康和教育也可能受到影响，气候变化对粮食安全的影响会使一些儿童营养不良，身体发育迟缓。由于实物资本和收入的减少、一些家庭可能无法继续支付他们子女上学的费用，进而导致辍学，对这些儿童日后的收入造成不利的影 响。这些都会使收入不平等长期化和永久化。

为了检验是否存在这种长期效应，本文把各变量取五年平均值进行回归。所得结果如表所示，第一列的被解释变量为市场基尼系数，第二列的被解释变量为净基尼系数。从表中可以看出，气温的系数依然在 1%的水平上显著，说明在长期这种效应也是存在的。

表 5-6 长期效应

VARIABLES	(1)	(2)
	Ginim	Ginid
Temperature	6.064*** (2.110)	5.532*** (2.006)
Constant	-44.37 (36.04)	-35.14 (33.71)
观测值	516	516
R-squared	0.654	0.653
国家固定效应	是	是
时间趋势	是	是
控制变量	是	是

注：括号中为聚类到国家层面的稳健标准误，***、**和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

5.4 影响机制的实证检验

气候条件的变化对农业产量、水产养殖、牲畜和渔业生产产生直接和间接影响。较高的温度会损害植物细胞，降低作物产量，并对动物生长速度和奶制品的生产产生不利影响。极端天气事件的频率和强度的增加将减少农业产量，提高牲畜死亡率。害虫和疾病造成的损失预计也会增加。在 2019 年，由于异常降水，非洲之角爆发了蝗灾，使大量农田遭到破坏，谷物减产，粮食安全受到影响。气候变化对农业的影响最为直观，对全球各个国家各种作物的研究表明，气候变化对不同作物的产出有着普遍负面的影响，气温升高会造成全球的玉米和小麦产量减少（Lobell et al., 2008）无论在发展中国家还是发达国家，气温的升高均使得农作物的产量减少，在非洲，主要粮食作物如玉米、高粱、小米、花生和木薯的产量均因气温的升高而降低（Schlenker & Lobell, 2010）。在印度，干旱和极端降水导致当地水稻产量的下降（Auffhammer et al., 2012），气温升高和降水异常也降低了中国的农业全要素生产率（尹朝静等，2016）。在美国，温度的升高导致玉米、大豆和棉花的产量下降（Schlenker & Roberts, 2010）。

由于气候变化对农业产量有着负面影响，这会使得农产品的价格上涨。虽然较高的价格可能使农民受益，但这一收益可能不足以抵消大幅度降低的产量，这最终会使农民的收入受损。此外，较高的食品价格将使家庭不得不将收入的很大一部分花在食品上，这会削减他们在其他方面如教育和医疗的支出，从而对他们的人力资本造成损害。气候变化对农业的影响最大，本节分析气温的升高是否通

过减少农业产量影响收入不平等。

本文建立如下模型

$$\text{LnGpcp}_{it} = \alpha T_{it} + \beta z_{it} + \gamma_i + d_i \text{year}_t + \epsilon_{it} \quad (5.1)$$

$$\text{Gini}_{it} = \alpha T_{it} + \beta z_{it} + \gamma \text{LnGpcp}_{it} + \gamma_i + d_i \text{year}_t + \epsilon_{it} \quad (5.2)$$

其中 LnGpcp_{it} 为人均农业产量指数（基于 173 种农产品编著）的对数，该指数以 2004 至 2006 年为基期，在扣除用作种子和饲料的农产品数量后，基于不同农产品的价格加权计算得出。数据来源于联合国粮农组织（FAO）， Gini_{it} 为市场基尼系数、 T_{it} 为年平均气温、 z_{it} 为控制变量、 γ_i 为国家固定效应、 $d_i \text{year}_t$ 为特定国家的时间趋势、 ϵ_{it} 为扰动项。

表 5-7 机制检验

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	ln_Gpcp	Ginim	Ginim
Temperature	-0.021** (0.010)	0.203** (0.098)	0.167* (0.091)
LnGpcp			-2.027** (0.815)
CONSTANT	2.227*** (0.648)	32.69*** (9.603)	37.03*** (9.744)
观测值	2,364	2,385	2,364
R-Squared	0.312	0.210	0.237
国家固定效应	是	是	是
时间趋势	是	是	是
控制变量	是	是	是

注：括号中为聚类到国家层面的稳健标准误，***、**和* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

表 5-7 为实证结果，结果显示温度的上升会导致人均农业产量的下降，而人均农业产量的提升会降低基尼系数，这意味着气温升高导致的人均农业产量下降会增加不平等程度，这也证明了气候变化会通过破坏农业生产力，减少农业产量来增加收入不平等。

5.5 案例研究

本节介绍了气候变化如何减少贫困人口和农民的收入，加剧贫富差距的案例。分别为：台风“海燕”对菲律宾椰农的影响，伊朗南部干旱对穷人和富人不同的影响，以及洪水对印度奥里萨邦农民的影响。

5.5.1 案例一

台风“海燕”对菲律宾莱特岛椰农的影响。在2013年11月8日，菲律宾受到了台风“海燕”的影响。超级台风“海燕”成为了有记录以来影响菲律宾的最强台风，风速达到了每小时380公里。登陆的台风引发了暴雨和风暴潮，“海燕”将整个村庄夷为平地，11座村庄被毁，大量建筑、基础设施和农作物被摧毁。超过6200人被确认死亡；28600人受伤，410多万人流离失所。超过110万所房屋受损，至少55万户房屋完全被毁。9个不同地区约有590万工人受到影响，面临失业的风险。海燕袭击了菲律宾一些最贫困的地区。那些最贫穷的人，更无力承受这种灾难的冲击，他们也更难从灾难中恢复。

椰子部门是菲律宾第二大农业部门。椰子是东米萨鄢地区种植面积最大的作物，估计每年产量为17亿吨。在莱特岛所在的东米萨鄢，台风“海燕”造成的破坏最严重，在4600万棵椰子树中，约有3300万棵椰子树遭到破坏，大约占地295191公顷，100多万农户的生计受到损害。

根据菲律宾统计局的数据，在超级台风海燕之前，莱特岛的椰子产量达到每年526559公吨，总种植面积为167974公顷。第二年，产量变成了194050公吨，下降了50%以上，总的种植面积也降为94744公顷。

经常发生的极端天气事件使小规模椰农面临着极大的危机。超级台风的破坏性影响使数百万依赖椰子种植的菲律宾人的主要生计面临巨大影响。这导致椰子种植者的收入受到影响，无法赚钱养家。许多种植户在灾后还面临着犀牛甲虫的威胁，这种威胁会破坏剩余的椰子树和农田，危及他们的收入。由于菲律宾是极易遭受气候变化不利影响的国家之一，这种情况将会进一步恶化。

5.5.2 案例二

伊朗南部干旱对富裕和贫穷农民的不同影响。干旱一直在伊朗南部地区反复发生，贫穷农民和小农更容易受到干旱的影响。(Hayati et al., 2010)对受到干旱影响的农民进行了访谈。在对于干旱影响的回答中，所有贫困农民都表示，干旱发生后，由于这些农民只有旱田，他们颗粒无收。干旱严重影响了粮食的消费量，并降低了教育和健康水平。其中一人表示他不能为家人买肉。由于穷人不得不向富人借贷，这使得富人有机会占有穷人的土地。一些高利贷者趁机将穷人的土地和财产夺走。

干旱还会使大量贫困农民失业，导致市场上劳动力数量的增加，这又进一步压低了工资，使那些穷人的收入减少，而富裕农民就能以更低的工资雇佣工人，并从中获利。

穷人和富人应对干旱的方式也不同。贫穷的农民表示，他们通常会采用借钱，出售他们的资产，寻求亲朋好友的帮助等方式来应对干旱。在面临干旱时，穷人首先向朋友或亲戚寻求帮助。但事实是，他们的亲戚和朋友也和他们面临一样的问题。最后这些穷人不得不出售牲畜，然后是他们的资产，最后是他们的土地。富农则有完全不同的应对方式。他们表示已经能够获得政府的帮助，通过平整农场和使用滴灌系统的方式为第二年的种植做好准备。这两种不同的应对方式会不断扩大收入差距。

5.5.3 案例三

洪水对印度奥里萨邦农民的影响。奥里萨邦位于印度东部，海岸线长达 480 公里。奥里萨邦位于极易受到飓风、干旱、洪水和风暴潮等自然灾害和极端天气事件影响的区域。奥里萨邦经常同时受到干旱和洪水的侵袭。在 1965 年至 2006 年期间，该邦经历了大约 17 次干旱、20 多次洪水、8 次飓风。当地 1999 年遭受了一次超级飓风的侵袭，这使当地遭到了巨大的损失。该邦的农村地区有 3700 万居民，占当地人口的 85%。该邦的农民主要以小规模农民为主，人均拥有的土地面积要小于 0.4 公顷。主要作物是水稻。

世界银行 2008 年的一份报告（World Bank, 2008）对奥里萨邦洪水后居民的收入状况进行了调查，以 2003 当地发生的洪水为例，洪水对不同群体的收入有不同的影响。洪水对农民和无地者的收入的影响最大。不仅对农业收入，洪水对非农业收入的影响也存在差异。边缘农民和无地者的非农业收入在洪水后下降幅度最大，无技能的临时工面临严重的失业问题，他们几乎没有工作保障。水稻种植业遭受洪水重创，在洪灾当年，年产量下降了 67%。农业产出下降导致被调查家庭的农业收入平均减少了约 20%。

洪水也对当地居民的健康造成影响。来自这个地区的数据显示，人口的健康受到洪水的严重影响，由洪水导致的疾病的发病率增高。其中，普里的发病率高达 59%，这使当地的卫生支出增加了 15%。农民和无地者受到的影响最严重。由于收入的降低，居民的食品支出平均下降了 6%，这会造成营养不良，进一步影响人的健康。洪水也对当地的教育造成了不利的影响：儿童要么被迫辍学从事工

作以补贴家庭收入, 要么因为学校设施受损而不能上学。在接受调查的人中, 27%的人表示他们的孩子在洪水发生后辍学。这些都会对他们短期和长期的收入水平造成不利影响。

6 主要结论

本文对气候变化与收入不平等的关系进行了研究，本文的理论分析表明，气候变化对不同群体的收入有着不同的影响，低收入者及其他弱势群体由于更容易受到气候变化的影响以及缺乏适应能力，他们的收入极易受到损害。本文的实证部分利用 1970-2015 年全球 116 个国家的数据，以平均气温作为气候变化的代理变量，基尼系数作为收入不平等的代理变量，实证检验了气候变化与收入不平等之间的关系。研究结果显示，平均气温的升高提高了收入不平等，在使用气温波动和气温变化作为代理变量，考虑时间固定效应、删去样本时间小于 20 年的国家进行检验后，本文的结论是可靠的。后续的机制分析表明气候变化通过减少农业产量，提高了收入不平等。同时政府的再分配政策可以缓解气候变化对收入不平等造成的影响。

本文的研究建议，由于气候变化使得弱势群体受到不成比例的影响，导致不平等的扩大，进而对社会经济造成负面影响。各国决策者应更加重视对温室气体排放的限制，构建有效的气候变化减缓机制，以此减缓气候变化的发生速度。本文的机制分析表明，决策者应对气候变化负面影响的努力应着眼于提高农业生产能力，并帮助农民增强气候适应能力，如修建水利设施，更新农业技术等。这将使小规模农民免受气候变化的负面影响，并可以使他们的生产力和收入增加。这将有助于缩小从事农业的人与非农业部门的人之间的收入差距。决策者在制定应对气候变化的政策时，也应充分考虑到政策的分配效应，防止政策造成更大的分配不公。

参考文献

- [1] Abdullah A N, Zander K K, Myers B, et al. A short-term decrease in household income inequality in the Sundarbans, Bangladesh, following Cyclone Aila[J]. *Natural Hazards*, 2016, 83(2): 1103-1123.
- [2] Abiad A, Oomes N, Ueda K. The quality effect: Does financial liberalization improve the allocation of capital?[J]. *Journal of Development Economics*, 2008, 87(2): 270–282.
- [3] Agnello L, Mallick S K, Sousa R M. Financial reforms and income inequality[J]. *Economics Letters*, 2012, 116(3): 583–587.
- [4] Agricultural trade, climate change and food security[M]. FAO. Rome: FAO, 2018.
- [5] Akter S, Mallick B. The poverty–vulnerability–resilience nexus: Evidence from Bangladesh[J]. *Ecological Economics*, 2013, 96: 114–124.
- [6] Alesina A, Rodrik D. Distributive Politics and Economic Growth[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1994, 109(2): 465–490.
- [7] Alesina A, Perotti R. Income distribution, political instability and investment[J]. *European Economic Review*, 1996, 40(6): 1203–28.
- [8] Auffhammer M, Ramanathan V, Vincent J R, et al. Climate change, the monsoon, and rice yield in India[J]. *Climatic Change*, 2012, 111(2): 411-424.
- [9] Baez J. Do Natural Disasters Affect Human Capital? An Assessment Based on Existing Empirical Evidence[J]. *IZA Discussion Paper No. 5164*, 2010.
- [10] Banerjee A V, Newman A F. Risk-Bearing and the Theory of Income Distribution[J]. *The Review of Economic Studies*, 1991, 58(2): 211-235.
- [11] Barbier B, Yacouba H, Karambiri H, et al. Human Vulnerability to Climate Variability in the Sahel: Farmers' Adaptation Strategies in Northern Burkina Faso[J]. *Environmental Management*, 2009, 43(5): 790–803.
- [12] Barrett C B, Travis A J, Dasgupta P. On biodiversity conservation and poverty traps[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2011, 108(34): 13907–13912.
- [13] Barrios S, Bertinelli L, Strobl E, et al. Climatic change and rural-urban

- migration: the case of sub-Saharan Africa[J].*Journal of Urban Economics*, 2006, 60(3): 357-371
- [14] Berg A, Ostry J, Tsangarides C G, . Redistribution, inequality, and growth: new evidence[J].*Journal of Economic Growth*, 2018, 23(3): 259–305.
- [15] Blakeslee D S, Fishman R. Weather Shocks, Agriculture, and Crime: Evidence from India[J].*Journal of Human Resources*, 2017, 53(3): 750-782.
- [16] Blejer M I, Guerrero I. The Impact of Macroeconomic Policies on Income Distribution: An Empirical Study of the Philippines[J].*The Review of Economics and Statistics*, 1990, 72(3): 414-423.
- [17] Bruckner M. Economic growth, size of the agricultural sector, and urbanization in Africa[J]. *Journal of Urban Economics*, 2012, 71(1): 26-36.
- [18] Buckley B M, Anchukaitis K J, Penny D, et al. Climate as a contributing factor in the demise of Angkor, Cambodia[J].*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2010, 107(15): 6748-6752.
- [19] Burke M, Miguel E, Satyanath S, et al. Warming increases the risk of civil war in Africa[J].*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2009, 106(49): 20670-20674.
- [20] Carmignani F. The distributive effects of institutional quality when government stability is endogenous[J].*European Journal of Political Economy*, 2009, 25(4): 409–421.
- [21] Carter M R, Little P D, Mogues T, et al. Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras[J].*World Development*, 2007, 35(5): 835–856.
- [22] Castañeda A, Doan D, Newhouse D, et al. Who Are the Poor in the Developing World?[J].*World Bank Policy Research working paper no. WPS 7844*, 2016.
- [23] Christenson E, Elliot M, Banerjee O, et al. Climate-Related Hazards: A Method for Global Assessment of Urban and Rural Population Exposure to Cyclones, Droughts and Floods[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2014, 11(2), 2169-2192.
- [24] Claessens S, Perotti E. Finance and inequality: Channels and evidence[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2007, 35(4): 748–773.
- [25] Clarke Daniel, Stefan Dercon. Insurance, Credit, and Safety Nets for the Poor

- in a World of Risk. In *Financing for Overcoming Economic Insecurity*[J]. New York: Bloomsbury and United Nations,2015,85-110.
- [26]Claus I, Martinez-Vazquez J, Vulovic V. Government Fiscal Policies and Redistribution in Asian Countries[J].ADB Economics Working Paper Series, No. 310,2012.
- [27]Dabla-Norris E, Edabla-Norris, Kochhar K, et al. Causes and Consequences of Income Inequality: A Global Perspective[J].IMF Staff Discussion Note 15/13,2015.
- [28]De Janvry A, Finan F, Sadoulet E, et al. Can conditional cash transfer programs serve as safety nets in keeping children at school and from working when exposed to shocks?[J].*Journal of Development Economics*, 2006, 79(2): 349–373.
- [29]De la Croix D, Doepke M.Inequality and growth: Why differential fertility matters[J].*American Economic Review*,2003, 93(4):1091–1113.
- [30]Delis M D, Hasan I, Kazakis P. Bank Regulations and Income Inequality: Empirical Evidence[J].*Review of Finance*, 2014, 18(5): 1811–1846.
- [31]Dell M, Jones B F, Olken B A, et al. Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century[J].*American Economic Journal: Macroeconomics*, 2012, 4(3): 66-95.
- [32]Dell M, Jones B F, Olken B A, et al. What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature[J].*Journal of Economic Literature*, 2014, 52(3): 740-798.
- [33]Dercon S. Growth and shocks: evidence from rural Ethiopia[J].*Journal of Development Economics*, 2004, 74(2): 309–329.
- [34]Deschênes O, Greenstone M. Climate Change, Mortality, and Adaptation: Evidence from Annual Fluctuations in Weather in the US[J].*American Economic Journal: Applied Economics*, 2011, 3(4): 152-185.
- [35]Diffenbaugh N S, Burke M. Global warming has increased global economic inequality[J].*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2019, 116(20): 9808-9813.
- [36]Dube O, Vargas J F. Commodity Price Shocks and Civil Conflict: Evidence

- from Colombia[J].The Review of Economic Studies, 2013, 80(4): 1384-1421.
- [37]Eastin J. Climate change and gender equality in developing states[J].World Development, 2018: 289-305.
- [38]Finch C, Emrich C T, Cutter S L. Disaster disparities and differential recovery in New Orleans[J].Popul Environ, 2010,31: 179–202.
- [39]Galor O, Moav O. From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development[J].Review of Economic Studies, 2004, 71(4): 1001–1026.
- [40]Galor O, Zeira J. Income Distribution and Macroeconomics[J].The Review of Economic Studies, 1993, 60(1): 35.
- [41]Gentle P, Thwaites R, Race D, et al. Differential impacts of climate change on communities in the middle hills region of Nepal[J].Natural Hazards, 2014, 74(2): 815–836.
- [42]Greenwood J, Jovanovic B. Financial Development, Growth, and the Distribution of Income[J].Journal of Political Economy,1990,98(5) : 1076–1107.
- [43]Gregorio J D, Lee J-W. Education and Income Inequality: New Evidence From Cross-Country Data[J].Review of Income and Wealth, 2002, 48(3): 395–416.
- [44]Hallegatte S, Bangalore M, Bonzanigo L et al. Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty[M].Washington, D.C.: World Bank,2016.
- [45]Harari M,La Ferrara E. Conflict, Climate and Cells: A Disaggregated Analysis[J].The Review of Economics and Statistics, 2018, 100(4): 594-608.
- [46]Haug G H, Gunther D, Peterson L C, et al. Climate and the collapse of Maya civilization[J].Science, 2003, 299(5613): 1731-1735.
- [47]Hayati D, Yazdanpanah M, Karbalae F. Coping with Drought: The Case of Poor Farmers of South Iran[J].Psychology and Developing Societies, 2010, 22(2): 361–383.
- [48]Henderson J V, Storeygard A, Deichmann U, et al. Has climate change driven urbanization in Africa[J].Journal of Development Economics, 2017,124: 60-

82.

- [49]Hidalgo F D, Naidu S, Nichter S, et al. Economic Determinants of Land Invasions[J].The Review of Economics and Statistics, 2010, 92(3): 505-523.
- [50]Hill R, Mejía-Mantilla C. Welfare, income growth and shocks in Uganda:Background Paper prepared for World Bank Uganda Poverty Assessment[R].Washington, D.C.: World Bank,2015.
- [51]Hsiang S. Temperatures and cyclones strongly associated with economic production in the Caribbean and Central America[J].Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2010,107(35): 15367-15372.
- [52]Hutton D. Older people in emergencies: considerations for action and policy development[M]. Geneva: World Health Organization, 2008.
- [53]Islam S N, Winkel J. Climate Change and Social Inequality[J].Department of Economic and Social Affairs (DESA) Working Papers, No. 152,2017.
- [54]Jaumotte F, Buitron C O. Inequality and Labor Market Institutions[J].IMF Staff Discussion Note 15/14,2015.
- [55]Jones B F, Olken B A. Climate Shocks and Exports[J].The American Economic Review, 2010, 100(2): 454-459.
- [56]Keefer P, Knack S.Polarization, politics and property rights: Links between inequality and growth[J].Public Choice, 2002,111(1-2):127-54.
- [57]Keerthiratne S, Tol R S. Impact of natural disasters on income inequality in Sri Lanka[J].World Development, 2018: 217-230.
- [58]Khandlhela M, May J. Poverty, vulnerability and the impact of flooding in the Limpopo Province, South Africa[J].Natural Hazards, 2006, 39(2): 275-287.
- [59]Kim N K. Revisiting Economic Shocks and Coups[J].Journal of Conflict Resolution, 2016, 60(1): 3-31.
- [60]Knight J B, Sabot R H. Educational Expansion and the Kuznets Effect[J]. The American Economic Review, 1983, 73(5): 1132-1136.
- [61]Kraay A, Mckenzie D. Do Poverty Traps Exist? Assessing the Evidence[J]. Journal of Economic Perspectives, 2014, 28(3): 127-148.
- [62]Li X, Chow K H, Zhu Y, et al. Evaluating the impacts of high-temperature

- outdoor working environments on construction labor productivity in China: A case study of rebar workers[J].*Building and Environment*, 2016, 95: 42–52.
- [63] Little P D, Stone M P, Mogues T, et al. ‘Moving in place’: Drought and poverty dynamics in South Wollo, Ethiopia[J].*Journal of Development Studies*, 2006, 42(2): 200–225.
- [64] Lobell D B, Burke M, Tebaldi C, et al. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030[J].*Science*, 2008, 319(5863): 607-610.
- [65] Maccini S, Yang D. Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall[J].*American Economic Review*, 2009, 99(3): 1006–1026.
- [66] Mekonnen M M, Hoekstra A Y. Four billion people facing severe water scarcity[J].*Science Advances*, 2016, 2(2): e1500323.
- [67] Meschi E, Vivarelli M. Trade and Income Inequality in Developing Countries[J].*World Development*, 2009, 37(2): 287–302.
- [68] Miguel E, Satyanath S, Sergenti E, et al. Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach[J].*Journal of Political Economy*, 2004, 112(4): 725-753.
- [69] Mocan H N. Structural Unemployment, Cyclical Unemployment, and Income Inequality[J].*The Review of Economics and Statistics*, 1999, 81(1): 122–134.
- [70] Moser, Caroline. Asset Accumulation Policy and Poverty Reduction. In *Reducing Global Poverty: The Case for Asset Accumulation*[M]. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2007.
- [71] Neumann, Barbara, Athanasios T. Vafeidis, Juliane Zimmermann and Robert J. Nicholls. Future Coastal Population Growth and Exposure to Sea-Level rise and Coastal Flooding – A Global Assessment[J].*PLoS ONE*, 2015, 10(3), 1-34.
- [72] Niskanen M, Thorbecke E. Globalization, Poverty, and Inequality in Latin America: Findings from Case Studies[J].*World Development*, 2010, 38(6): 797–802.
- [73] Noack F, Wunder S, Angelsen A, et al. Responses to Weather and Climate:

- A Cross-Section Analysis of Rural Incomes[J].World Bank Policy Research working paper no. WPS 7478,2015.
- [74]Odedokun M O, Round J I. Determinants of Income Inequality and its Effects on Economic Growth: Evidence from African Countries[J]. African Development Review, 2004, 16(2): 287–327.
- [75]Patankar A. The Exposure, Vulnerability, and Ability to Respond of Poor Households to Recurrent Floods in Mumbai[J]. World Bank Policy Research Working Paper no.WPS 7481,2015.
- [76]C Perez, E M Jones, P Kristjanson,et al.How resilient are farming households and communities to a changing climate in Africa? A gender-based perspective[J]. Global Environmental Change,2015,34,95-107.
- [77]Rabbani G, Rahman A, Mainuddin K. Salinity-induced loss and damage to farming households in coastal Bangladesh[J]. International Journal of Global Warming, 2013, 5(4): 400–415.
- [78]Rice G R, Lozada G A. The effects of unemployment and inflation on the income distribution: A regional view[J]. Atlantic Economic Journal, 1983, 11(2): 12–21.
- [79]Roine J, Vlachos J, Waldenström D. The long-run determinants of inequality: What can we learn from top income data?[J]. Journal of Public Economics, 2009, 93(7–8): 974–988.
- [80]S. M. Hsiang, A. S. Jina, The causal effect of environmental catastrophe on long-run economic growth: Evidence from 6,700 cyclones [J]. NBER Working Papers,2014, w20352.
- [81]Schlenker, Wolfram, and David B. Lobell.Robust Negative Impacts of Climate Change on African Agriculture[J]. Environmental Research Letters ,2010,5 (1).
- [82]Simon Kuznets. Economic Growth and Income Inequality[J]. The American Economic Review, 1955, 45(1): 1–28.
- [83]Solt, Frederick. Measuring Income Inequality Across Countries and Over Time: The Standardized World Income Inequality Database[J].Social Science Quarterly ,2020,101(3):1183-1199.
- [84]Somanathan E, Rohini Somanathan, Anant Sudarshan and Meenu Tewari. The

- Impact of Temperature on Productivity and Labor Supply: Evidence from Indian Manufacturing[J].Indian Statistical Institute Discussion Paper 2014,14-10.
- [85]Tatyana Deryugina. S M Hsiang The environment still matter? daily temperature and income in the united states [J].NBER Working Papers, 2018: w20750.
- [86]United Nations,World Social Report 2020: Inequality in a Rapidly Changing World[M].New York:UN, 2020.
- [87]Verner D. Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate[M]. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands,2003.
- [88]Winsemius, Hessel, Brenden Jongman, Ted Veldkamp, Stephane Hallegatte, Mook Bangalore and Philip J. Ward. Disaster Risk, climate change, and poverty: assessing the global exposure of poor people to floods and droughts[J]. World Bank Policy Research Working Paper no. WPS 7480,2015.
- [89]Wodon, Quentin, Andrea Liverani. Climate Change and Migration: Evidence from the Middle East and North Africa[M]. Washington, D.C.: World Bank,2014,3-35.
- [90]World Bank.Climate Change Impacts in Drought and Flood Affected Areas: Case Studies in India[R].Washington, DC: World Bank Group,2008, Report No.43946-IN.
- [91]World Meteorological Organization,State of the Global Climate 2020-Provisional report [R]. Geneva:WMO,2020.
- [92]Yamamura E. The Impact of Natural Disasters on Income Inequality: Analysis using Panel Data during the Period 1970 to 2004[J].International Economic Journal, 2015, 29(3): 359-374.
- [93]Zhang D, Lee H F, Wang C, et al. The causality analysis of climate change and large-scale human crisis[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108(42): 17296-17301.
- [94]Zhang R, Ben Naceur S. Financial development, inequality, and poverty: Some international evidence[J]. International Review of Economics & Finance, 2019, 61: 1–16.

- [95]Zivin J G, Neidell M. Temperature and the Allocation of Time: Implications for Climate Change[J]. Journal of Labor Economics,2014,32(1) :1-26.
- [96]陈强 a.气候冲击、王朝周期与游牧民族的征服[J].经济学(季刊),2015,14(01): 373-394.
- [97]陈强 b.气候冲击、政府能力与中国北方农民起义(公元 25-1911 年)[J].经济学(季刊),2015,14(04):1347-1374.
- [98]孙程九,张勤勤.气候变迁、政府能力与王朝兴衰——基于中国两千年来历史经验的实证研究[J].经济学(季刊),2019,18(01):311-336.
- [99]尹朝静,李谷成,范丽霞,高雪.气候变化、科技存量与农业生产率增长[J].中国农村经济,2016,5:16-28.
- [100] 赵红军.气候变化是否影响了我国过去两千年间的农业社会稳定?——一个基于气候变化重建数据及经济发展历史数据的实证研究[J].经济学(季刊),2012,11(02):691-722.

致 谢

时间来到了 2021 年，距离我入学已经过去了三年，在这段时间中，我在辽大度过了难忘的时光，随着毕业论文的逐渐完成，我距离毕业也不断接近，我会永远铭记这三年的经历。

首先要感谢杨攻研老师，能做杨老师的学生是我的幸运。在我读书的三年中，杨老师在学习和生活上都给了我很大的关照。在学习上杨老师对我的论文写作提出了非常有建设性的意见，在毕业论文从开题到写作，杨老师都对我进行了细致的指导。在生活上，杨老师就像兄长一样，待人和蔼可亲，经常同我谈心，非常关心我的身体健康。

其次感谢我的父母，父母的生育之恩应该感谢，没有父母就没有我的存在，父母的存在是我存在的前提。父母的养育之恩应该感谢，没有父母的养育之恩，未成年的我就不能顺利长大。父母的教育之恩应该感谢，父母教会我做人的道理，使我知道什么是一个合格的人应具备的品质；父母供我上学读书，从小学到大学，这使我积累了一些必要的知识。尤其感谢我的母亲，在我写论文的过程中，她给予我无微不至的关心，并且一直坚定的支持我，鼓励我。

最后要感谢我的室友和我的同学，在三年的生活中，我的室友给予我包容，使我们能够和睦相处。在生活中，室友也给了我很多帮助，使我的学校生活能顺利一些。同时要感谢我的同学，一些同学使我明白了一些道理，这些道理使我成长。我也从同学的身上学到了许多。

最后希望我的老师，家人还有同学，身体健康，未来一切顺利！

刘焯宁

二〇二一年五月



遼寧大學
LIAONING UNIVERSITY

硕士学位论文
THESIS FOR MASTER DEGREE