

工作论文

NO.W106

2011.10



北京大学-林肯研究院 城市发展与土地政策研究中心

PEKING UNIVERSITY - LINCOLN INSTITUTE

Center for Urban Development and Land Policy

自然灾害对经济增长的影响 ——基于 2000-2009 年省级数据的经验分析

郑新业 中国人民大学经济学院副教授
北大-林肯中心研究员

北京大学廖凯原楼508室, 北京 100871 中国

文章仅代表作者个人观点, 不代表北大-林肯中心及相关机构的观点与立场。文章作者与北大-林肯中心共同拥有该工作论文的所有版权, 若需转载或引用文章中任何内容或数据, 须事先得到版权所有人的书面许可, 并明确标注资料来源。

目录

一、 导言.....	2
二、 文献综述.....	3
(一) 国外相关研究.....	4
1、 自然灾害短期内正向影响经济增长.....	4
2、 自然灾害短期内负向影响经济增长.....	4
3、 自然灾害长期内对宏观经济的影响.....	5
(二) 国内相关研究.....	6
三、 我国自然灾害状况.....	6
(一) 我国自然灾害的类型.....	6
(二) 我国自然灾害的分布.....	8
(三) 我国自然灾害的时间趋势.....	10
四、 理论分析及模型设定.....	12
(一) 自然灾害影响宏观经济增长的路径.....	12
1、 对物质资本形成的影响.....	12
2、 对劳动力的影响.....	13
3、 对科技进步的影响.....	13
(二) 模型设定.....	13
(三) 数据来源.....	15
五、 主要发现.....	16
(一) 自然灾害影响中国各省经济增长的检验.....	16
(二) 自然灾害负面作用的影响因素检验.....	18
六、 结论.....	20

自然灾害对经济增长的影响

——基于 2000-2009 年省级数据的经验分析

郑新业

摘要：近年来我国自然灾害频发，对我国各省的经济发展产生重要影响。本文在我国自然灾害类型、分布及时间趋势分析的基础上，探讨了自然灾害对宏观经济增长的影响路径，并运用我国 31 个省（市）2000 年至 2009 年的相关社会经济数据，对自然灾害影响各省经济增长的效果进行经验研究。研究发现，以直接经济损失相对值和受灾人口相对值衡量的自然灾害确实对各省的 GDP 增长率产生显著的负面影响。这种负面作用同时受到各省一些因素的影响：教育水平的提高可以增强地区抵御灾害的能力；大政府、更好的交通状况、更高的人均收入都能增加地区抵御主要造成直接经济损失的自然灾害；而开放程度和卫生服务水平则对一个地区抵御自然灾害没有明显的帮助。

关键词： 经济增长；自然灾害；直接经济损失；受灾人口

一、导言

近年来，重大自然灾害由于对人们的生产生活造成了重大的影响而受到人们越来越多的关注。自 1990 年以来，自然灾害已经造成全球范围内超过 0.62 亿人因灾死亡¹，并且其发生的频率也在呈上升趋势。从经济意义上讲，自然灾害造成的经济损失是可以计量的，其使得各种资源遭到破坏、生产被中断以及生活受到干扰。2000-2009 年的十年以来，我国平均每年因各类自然灾害造成约 4.2 亿人（次）受灾，直接经济损失近 3219.6 亿元。² 我国作为地域大国，是世界上自然灾害最严重的少数国家之一。70%以上的城市、50%以上的人口分布在气象、地震、地质和海洋等自然灾害严重的地区。³ 自然灾害作为影响经济资源和社会生产的重要外部冲击，其对我国经济的影响是值得关注和研究的。

¹ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED); Office of U.S. Foreign Disaster Assistance (OFDA) 2003

² 根据 2000-2009 年数据计算得到。数据来源：国家统计局。

³ 《国家综合减灾“十一五”规划》，2006 年。

一般而言，自然灾害造成的影响分为直接损失、间接损失和次生影响。¹ 直接损失是指其造成的人员伤亡、物资受损，如粮食产量的下降，房屋建筑、公共设施及设备的破坏等；间接损失是指自然灾害的发生造成的经济活动、交通、通信的受阻，从而导致商品和服务的生产、流通和交易受到干扰等；次生影响即自然灾害对整体宏观经济体系的影响，包括对GDP、通货膨胀率、消费水平、投资水平等的影响。本文要研究的正是自然灾害的次生影响，即自然灾害对GDP增长率的影响。

本文采用中国省级面板数据，分析我国31个省（市）在2000-2009年间发生的各类自然灾害对各省经济发展的影响。本文首先分析了自然灾害在我国发生的主要类型、分布和时间趋势，将自然灾害的度量分为直接经济损失、受灾人口、因灾死亡人口3种。通过面板数据回归发现，在我们所选取的时间跨度内，以直接经济损失相对值和受灾人口相对值度量的自然灾害对经济增长确实有负面的作用。其次，本文分析这种负面作用受到哪些地区变量的影响。我们发现教育水平高可以较好的帮助一个地区抵御自然灾害对经济增长造成的负面作用。政府越大、交通状况越好、人均收入越高的地区，可以增加该地区抵御（由直接经济损失度量的）自然灾害对经济增长带来的负面作用。而开放程度和卫生服务水平则对一个地区抵御自然灾害的能力没有明显的帮助。

本文剩下部分安排如下：第二部分对已有文献进行综述整理；第三部分分析我国自然灾害基本状况，包括自然灾害的类型、分布和时间趋势；第四部分简单讨论自然灾害在短期内影响宏观经济的路径，并说明本文回归模型的设定及变量选取；第五部分报告计量回归结果；第六部分为本文结论。

二、文献综述

经济学文献中对于自然灾害的研究近年来逐渐增多。透过灾害相关研究来理解灾害发生的因素，灾害影响经济的机制，从而在灾前和灾后采取相应措施，以减少灾害对宏观经济造成的负面影响。目前，对于自然灾害较多也较成熟的研究主要集中在以下3个领域：（1）家庭运用保险等方法来抵御灾害风险的途径和效果（如 Townsend, 1994）；²（2）特定自然灾害发生后的经济影响（如 Halliday, 2006; Benson and Clay, 2004）；³（3）影响自然灾害造成的损失大小的各项经济、制度因素及抵御灾害的途径（如 Skidmore and Toya, 2007）。⁴

¹ Mark Pelling, Alpaslan Özerdem and Sultan Barakat, "The Macroeconomic Impact of Disasters," *Progress in Development Studies*, vol. 2, no. 4, 2002, pp. 283–305.

² Robert Townsend, "Risk and Insurance in Village India," *Econometrica*, vol. 62, no. 3, 1994, pp. 539–591.

³ Timothy Halliday, "Migration, Risk and Liquidity Constraints in El Salvador," *Economic Development and Cultural Change*, vol. 54, no. 4, 2005, pp. 893–925; Charlotte Benson and Edward Clay, "Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters," *Disaster Risk Management Series*, no. 4, 2004, World Bank, Washington DC.

⁴ Mark Skidmore and Hideki Toya, "Do Natural Disasters Promote Long-run Growth?" *Economic Inquiry*, vol. 40, no. 4, 2002, pp. 664–687.

而针对自然灾害对宏观经济造成的普遍性影响的研究仍处于初级阶段。本文探讨的正是这一方向，即将自然灾害看为一个类似于战争、技术进步等对宏观经济造成冲击的外部因素，来分析其对经济发展的影响，以及这种作用受到各地区何种条件的制约。

关于自然灾害对宏观经济造成的影响的文献，一般分为长期和短期的时间跨度进行分别讨论。研究长期影响的文章里，普遍采取的时间跨度都大于 30 年。因此，本文研究 10 年的数据，是旨在研究自然灾害的短期影响。较早的研究一般认为，自然灾害发生后造成物资的损毁、人员伤亡和经济活动的中断，带来国内生产总值极短期的明显下降，但是在一定时间以后，也就是本文研究的时间跨度内，影响的正负方向仍存在一定争议。

一些文献对这个问题进行的研究中，主要讨论产出大小，即 GDP 或人均 GDP 的值。已有文献中，也有采用 GDP 增长率作为因变量。当然，除了产出及其增长率，自然灾害也会对宏观经济中的其他变量产生影响，例如通货膨胀率、外汇储备、汇率等。本文主要研究的是自然灾害对于宏观经济产出增长的影响，因此，下面也将重点讨论研究这方面的文献。

（一）国外相关研究

1、自然灾害短期内正向影响经济增长

Albala-Bertrand (1993)研究了 1960-1979 年间 26 个国家的 28 个灾害的宏观经济影响。¹ 他们发现灾害发生后 GDP 反而增长。同时，通货膨胀率不发生变化，资本形成额、农业和工业产出值、双赤字（贸易赤字明显变化）、外汇储备增加，但是汇率没有明显变化。

2、自然灾害短期内负向影响经济增长

Tol and Leek (1999)研究了 1960 年之前的文献，对自然灾害的正向作用提出了质疑。² 他们认为，GDP 的提高主要是因为 GDP 测量的是每年新增加的产出，而灾害之后必然会进行重建工作。随后，Auffret (2003)经验分析了 1970-1999 年间灾害事件对 16 个国家（6 个位于加勒比海地区，10 个位于拉丁美洲）的影响，并发现灾变导致产出增长率的明显下降，同时，投资增长率、消费增长率明显下降，国际收支经常项目恶化。³ 然而他们的研究仍是针对单独的灾害事件。Pelling and Barakat (2002)和 Raddatz (2007) 将自然灾害一般化为一

¹ Jose Albala-Bertrand, *Political Economy of Large Natural Disasters: With Special Reference to Developing Countries*. Oxford University Press, Oxford, Oxon, 1993.

² Richard Tol and Frank Leek, "Economic analysis of natural disasters," In: Thomas Downing, Alexander Olsthoorn and Richard Tol (Eds), *Climate Change and Risk*. Routledge, London, 1999.

³ Philippe Auffret, "High Consumption Volatility: The Impact of Natural Disasters?" World Bank Policy Research Working Paper 2962, World Bank, Washington DC.

种对宏观经济的外部冲击。¹ Raddatz (2007)运用 VAR 模型研究了外部冲击(包括自然灾害)对低收入国家产出波动性的作用,他在文中将自然灾害分为地质灾害、气象灾害、人道主义灾害,并发现地质灾害对生产活动没有造成明显影响,气象灾害和人道主义灾害分别导致人均实际 GDP 降低 2%和 4%。Pelling and Barakat (2002)分析了自然灾害后经济系统的变化,认为虽然自然灾害能带来重新发展的契机,但是这种机会是短暂的,并且不足以弥补灾害所带来的负面作用。持同样观点的还有 Hallegatte and Dumas (2008),他们研究了自然灾害发生之后,科技水平发生的变化,发现科技的变化会加剧或减缓自然灾害所造成的损失,但是不足以使其成为一件对宏观经济有利的事件。² Noy (2009)研究发现,在短期内以直接经济损失衡量的自然灾害对产出增长率有明显的负面作用。³ 他同时发现,这种负面作用受到国家的一些自身特征的影响。Noy 认为,一国如果具备更高的识字率、更优的制度体系、更高的人均收入、更高的贸易开放程度、更高水平的政府支出,就可以更好的抵御自然灾害的打击,减少灾害发生后对经济的进一步影响。同样的,一国的金融状况—更多的外汇储备、更高的国内信贷、更低水平的开放资本账户,同样会加强国家抵抗灾害损失的能力。

3、自然灾害长期内对宏观经济的影响

一些文献研究了自然灾害在长期中,对宏观经济造成的影响。Scanlon (1988)对以往文献进行了梳理和总结,认为自然灾害对长期经济不造成明显影响,是因为其发生同时产生了赢家和输家,而两种作用几乎抵消。⁴ Skidmore and Toya (2002)研究了各国 1960-1990 年的 30 年间自然灾害对资本积累、全要素生产率和经济增长的影响,他们认为长期中更频繁的气象灾害与更高的人力资本积累、全要素生产率的提高以及经济增长相关。⁵

总结来看,国外对于这个问题的经验研究较多。目前大部分的研究倾向于认为,自然灾害在短期内对宏观经济造成了负面影响。但是较早的研究还没有将自然灾害一般化,而是单独分析一件或多件灾害事件(如京都大地震等)的影响。之后的文章开始更多的将自然灾害看为普遍性的外生冲击,这些文章往往采用灾害流行病学研究中心(CRED)的全球性的自然灾害数据库(EM-DAT),针对单独一个国家或地区的研究较少。国际数据可能会因为各国统计方法的差异等而存在偏差,同时在经验分析中,各国体制、人文等的差异也会影响检验

¹ Mark Pelling, Alpaslan Özerdem and Sultan Barakat, "The Macroeconomic Impact of Disasters," *Progress in Development Studies*, vol. 2, No. 4, 2002, pp. 283-305; Claudio Raddatz, "Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-income Countries?" *Journal of Development Economics*, vol. 84, no. 1, 2007, pp. 155-187.

² Stephane Hallegatte and Patrice Dumas, "Can Natural Disasters Have Positive Consequences? Investigating the Role of Embodied Technical Change," *Ecological Economics*, vol. 68, no. 3, 2009, pp. 777-786.

³ Ilan Noy, "The Macroeconomic Consequences of Disasters," *Journal of Development Economics*, vol. 88, no. 2, 2009, pp. 221-231.

⁴ Joseph Scanlon, "Winners and Losers: Some Thoughts about the Political Economy of Disaster," *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, vol. 6, no. 1, 1988, pp. 47-63.

⁵ Mark Skidmore and Hideki Toya, "Do Natural Disasters Promote Long-run Growth?" *Economic Inquiry*, vol. 40, no. 4, 2002, pp. 664-687.

的效果。Noy and Vu（2010）年研究了自然灾害对越南经济的影响。¹ 相比越南，中国作为一个更典型的发展中大国和自然灾害多发区域，本文利用其省份数据来检验这个问题有一定的意义。

（二）国内相关研究

国内的相关研究较少。胡鞍钢（1991）研究了灾害对粮食产量的影响。他发现粮食产量会受自然灾害的影响较大，因而得出自然灾害阻碍的经济增长。² 胡鞍钢的研究只从农业来分析经济增长，没有充分考虑到自然灾害对物资和人力资本的破坏。肖毅、石海峰（2010）认为，自然灾害对局部影响很大，但是对整个宏观经济整体不大；短期内可能导致物价上涨，但是造成持续通胀的可能性不大；对进出口无影响。³ 他们的研究主要是利用数据进行描述分析，缺少严格的分析。王易明、陈美兰、王晓（2008）构建了一个包含自然灾害的两部门内生增长模型，⁴ 发现自然灾害对经济增长的影响程度取决于其造成的人力资本存量损失，即在长期中，自然灾害主要是通过人力资本来影响经济增长。他们同时发现，水文气象灾害的发生对长期增长有显著正向影响，而地质灾害的发生对长期增长没有显著影响。王金雪、韩敬轩（2008）分析了自然灾害对宏观经济影响的两面性，即一方面破坏了资本，造成经济活动的暂停，另一方面又扩大了需求，带来了发展的新机遇。⁵

总结来看，国内目前没有有关自然灾害对宏观经济的短期影响的研究，因此，本文补上了这一方面的空缺。

三、我国自然灾害状况

（一）我国自然灾害的类型

《中华人民共和国减灾规划（1998-2010年）》将我国的自然灾害按照发生原因分类，⁶ 主要分为（1）大气圈和水圈灾害：主要包括洪涝、干旱、台风、风暴潮、沙尘暴以及大风、冰雹、暴风雪、低温冻害、巨浪、海啸、赤潮、海冰、海岸侵蚀等；（2）地质、地震灾害：主要包括地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、塌陷、荒漠化等；（3）生物灾害；（4）森林和草原火灾。

¹ Ilan Noy and Tam Vu, "The Economics of Natural Disasters in a Developing Country: The Case of Vietnam," *Journal of Asian Economics*, vol. 21, no. 4, 2010, pp. 345-354.

² 胡鞍钢：《自然灾害对中国经济增长的影响分析》，《中国减灾》1991年第3期。

³ 肖毅、石海峰：《自然灾害对我国经济运行的影响分析》，《海南金融》2010年第11期。

⁴ 王易明、陈美兰、王晓：《自然灾害对长期经济增长的影响》，《经济管理》2008年第21期。

⁵ 王金雪、韩静轩：《自然灾害对经济发展的双重效应》，《农业科技通讯》2008年第8期。

⁶ 《中华人民共和国减灾规划（1998-2010年）》于1998年制定，2008年中止。

如果按照地理上的对自然灾害的严重程度的划分,损失大小无法统一衡量。例如衡量地震大小采用里氏震级,衡量风暴灾害大小采用风速指标等。本文借鉴已有文献的方法,采用以下3个直接损失指标来进行度量:各种自然灾害发生的次数、造成的人员伤亡程度、物资受损程度,其中,物资受损程度即直接经济损失。一般来说,其他一定的情况下,直接损失指标越大,自然灾害对经济产生的作用就越强。因此,采用直接影响指标可以较好的评价出自然灾害的严重程度,也能更好的体现自然灾害外生性的特点。

根据《中国统计年鉴 2009 年》的统计数据,2000-2008 年的 9 年内,在地质灾害、地震、海洋灾害、森林火灾这四类灾害中,发生最频繁的是地质灾害,平均每次造成人员伤亡和直接经济损失最大的是地震;发生次数最少的是地震,平均每次造成人员伤亡和直接经济损失最少的是森林火灾(表 1)。

表 1 地质、地震、海洋、森林四类自然灾害平均影响(2000-2008)

灾害类型	年平均发生次数	年平均人员伤亡(人)	年平均直接经济损失(亿元)
地质灾害	29693	4449	40
地震	10	57401	1242
海洋灾害	157	228	141
森林火灾	9493	139	1.3

数据来源:《中国统计年鉴 2009 年》

表 2 1900—2011 年间 中国主要灾害事故造成的损失

灾害类型	灾害次数	死亡人口	受影响人口	灾害损失(亿美元)
干旱	32	3503534	450274000	237.1
地震	126	875327	68844666	947.1
疫情	10	1561498	9829	无数据
极端天气	11	338	80935880	213.3
洪水	206	6597181	1839907187	1592.5
山体滑坡	53	5144	2241181	18.5
暴风雨	211	173563	430689871	482.5
野火	5	243	56613	1.1

来源:"EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, Universite catholique de Louvain, Brussels, Belgium"

上述数据不包括气象灾害,因此,我们根据可获得的 2007-2009 三年数据,计算得到低温冷冻和雪灾、台风、风雹、旱灾造成的损失情况。¹ 从表 2 可以看出,气象灾害造成的死亡人数相比其他灾害来说较少,但往往受灾人数众多,造成的直接经济损失也较大。上述 4 类气象灾害中,覆盖的受灾人群最广的是旱灾,造成年平均经济损失最严重的是低温冷冻和雪灾。

¹ 洪涝灾害和滑坡泥石流数据的统计方式在 3 年内不一致,因此不列出。

在不同年份我国发生的主要自然灾害类型会不同，例如 2007 年主要以低温冷冻灾害为主，而 2008 年地震灾害影响最大。但是，根据年度自然灾害数据，我们可以对当年各类自然灾害的总体影响有一定了解。由于我国自然灾害发生次数的数据缺失，本文主要采用自然灾害造成的各省人员、物资损失两个维度来统一度量灾害在各地区各年度的严重程度，即采用受灾人数、因灾死亡人数、直接经济损失这 3 个指标。

表 2 四类气象灾害平均影响（2007-2009）

灾害类型	年平均受灾人数 (万人)	年平均因灾死亡人数 (人)	年平均直接经济损失 (亿元)
低温冷冻和雪灾	8292	78	651
台风	3320	106	270
风雹	6217	545	285
旱灾	14565	1962（饮水困难人口）	731

数据来源：《中国统计年鉴 2009 年》

（二）我国自然灾害的分布

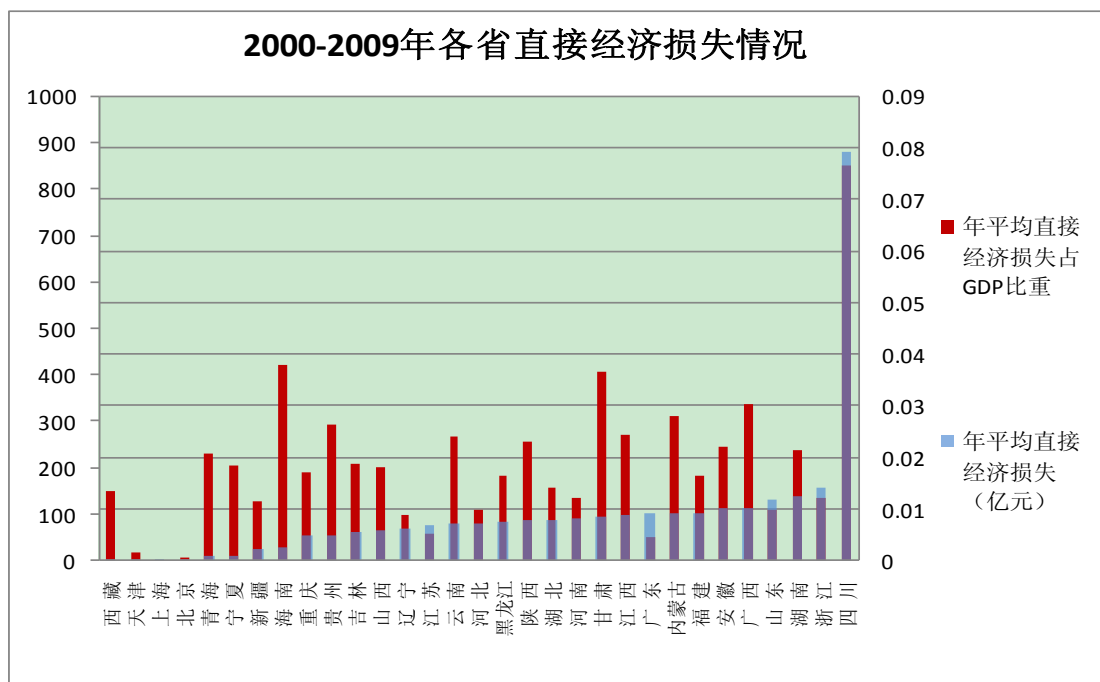
我国幅员辽阔，共有 31 个省（直辖市），在每个省份，灾害的影响是不一样的。我们分析 2000-2009 年 10 年阶段里，按直接经济损失、受灾人数、因灾死亡人口的绝对值及其相对值（分别为对 GDP、年底总人口、年底总人口的比值）来衡量灾害在不同省份的不同影响。划分时，我们依据绝对值和相对值的大小，借鉴《中华人民共和国减灾规划（1998-2010 年）》中的分类方法，将全国的省市分为 3 类：第一类，此类地区绝对值较小，但由于经济欠发达，抗灾能力较弱，因此相对值较大；第二类，此类地区经济发展、灾害直接经济损失、抗灾能力为中等水平；第三类，此类地区绝对值较大，但由于经济发达，抗灾能力较强，因此相对值较小。为了观察的方便，我们将绝对值和相对值放置在同一张图表中。另外，由于四川省 2008 年的地震属于罕见的巨灾，因灾死亡人口明显大于其他省份，如果放在同一坐标轴，不方便观察，因此在因灾死亡人口表中予以剔除。

（1）按直接经济损失划分，属于第一类的省市有：西藏、青海、宁夏、海南、贵州；属于第三类的省市有：浙江、山东、广东、江苏；其余属于第二类（图 1）；（2）按照因灾死亡人口情况分类，属于第一类的有：宁夏、青海、海南、西藏；属于第三类的有：广东、湖北、浙江、广西；其余属于第二类（图 2）；（3）按照各省受灾人口情况分类，属于第一类的有：宁夏、青海、海南、西藏；属于第三类的有：河南、山东、广东、江苏；其余属于第二类（图 3）。

总结来看，第一类省市往往是我国西部省份（如宁夏、青海、西藏等），即发生的灾害往往不会带来较大的人员伤亡、物资受损，但由于经济发展水平低，灾害抵抗能力较弱，往往会相对产生较大经济打击；第三类省市往往是我国部分东部省份（如广东、浙江、江苏）

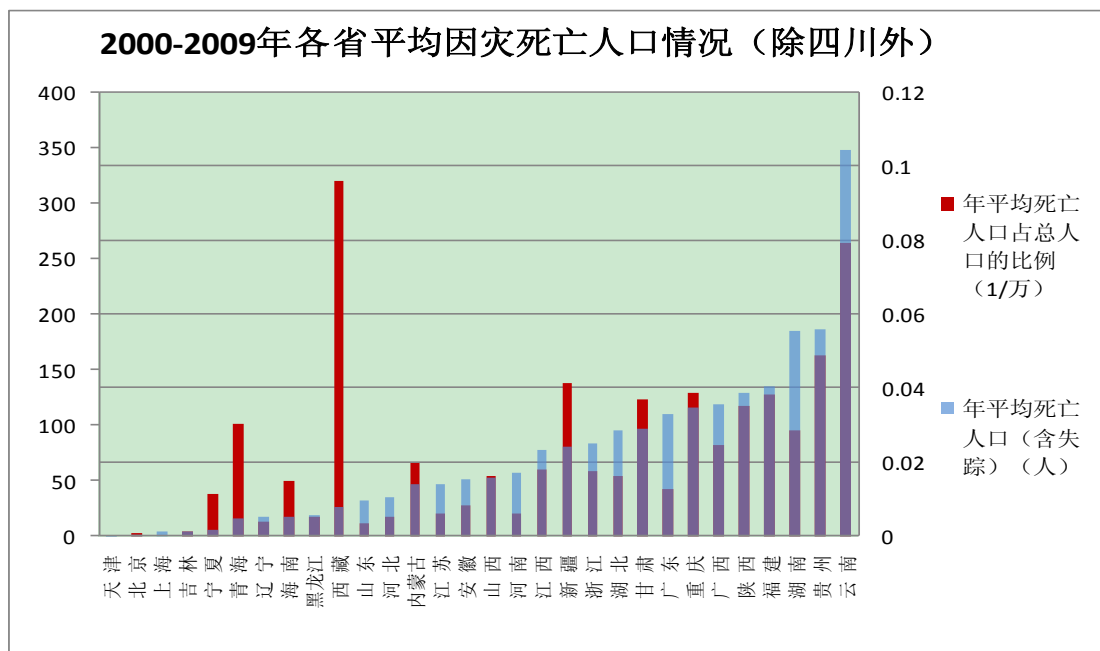
以及部分中部省份（如湖南、湖北、河南），即发生的自然灾害往往直接影响较大，会造成较大的人员、物资受损，但由于经济发展水平高，灾害抵抗能力较强，往往不会对经济造成较大的打击；第二类省市既包括发展水平较高，自然灾害影响较少的北京、上海等地，也包括发展水平一般，自然灾害影响一般的黑龙江等地。

图 1 2000-2009 年各省平均直接经济损失情况



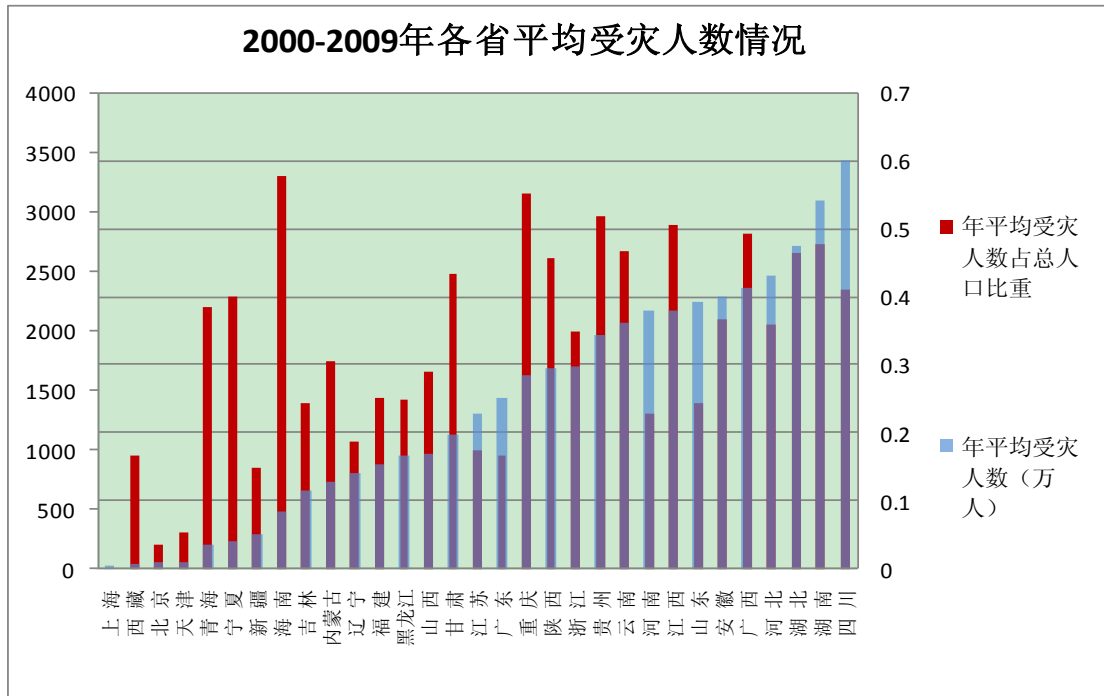
数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

图 2 2000-2009 年各省平均因灾死亡人口情况（除四川外）



数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

图 3 2000-2009 年各省平均受灾人数情况

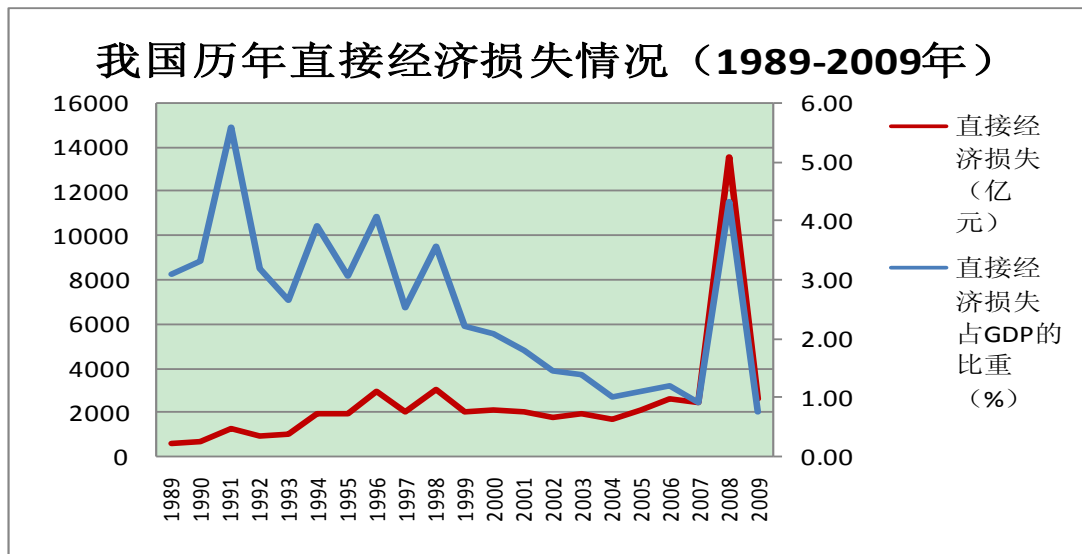


数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

（三）我国自然灾害的时间趋势

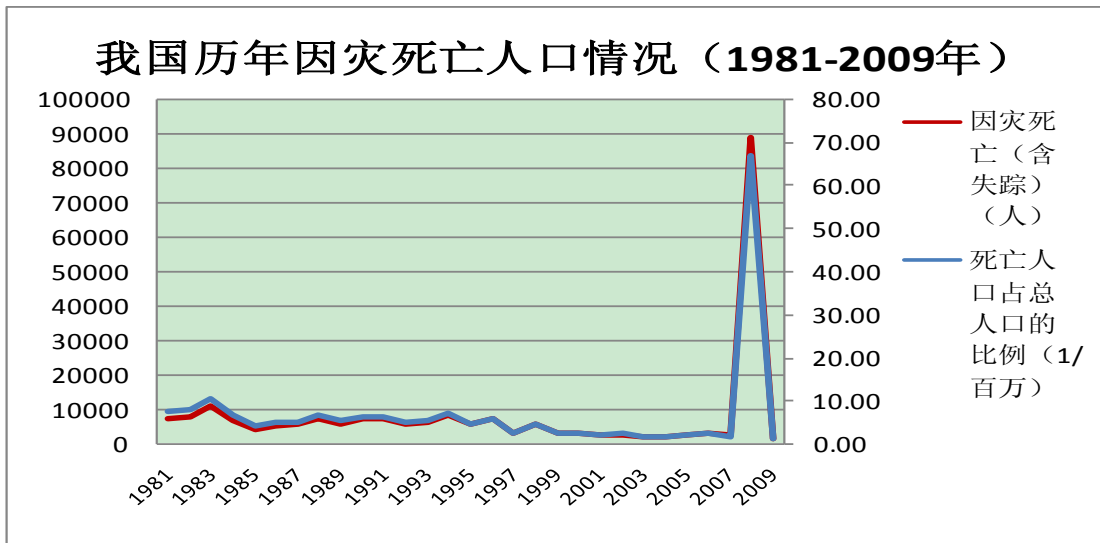
自然灾害的损失值随年份增加或减少。我们需要考虑，自然灾害造成的损失是否存在一定的时间趋势，即因为人们的抗灾能力增强而逐年下降，或因为人数、物资的增加而逐年上升。我们分析我国历年自然灾害直接经济损失（年）、因灾死亡人口（含失踪）及受灾人口（1981-2009 年）的情况。根据可得数据，分别绘制折线图如下所示：

图 4 我国历年直接经济损失情况（1989-2009 年）



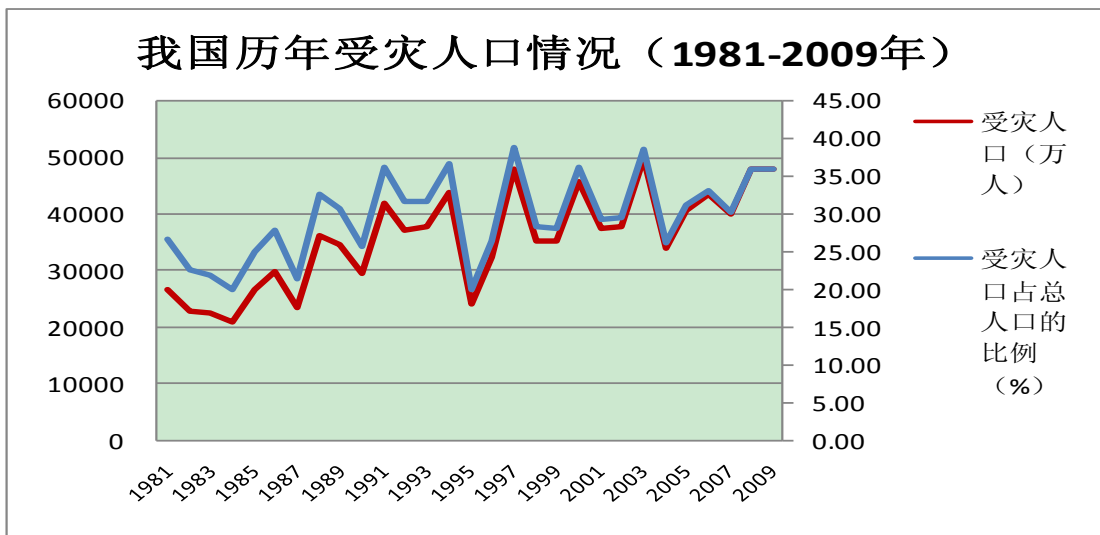
数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

图 5 我国历年因灾死亡人口情况（1981-2009 年）



数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

图 6 我国历年受灾人口情况（1981-2009 年）



数据来源：作者根据中国民政年鉴历年数据整理。

从以上图可以看出，直接经济损失的绝对值和相对值的走势相差较大，相对值随年度略微下降，而绝对值则以较小角度上升。因灾死亡人口的绝对值和相对值基本一致，在各年份间较平缓，未表现出较明显的趋势（2008 年的死亡人口为特殊情况）。受灾人口的绝对值和相对值走势基本一致，受灾人口序列有上升趋势，而受灾人口占人口比重序列不存在明显趋势，说明在我国过去的 20 多年间，自然灾害造成的受灾人口上升主要是来自于人口的增加；直接经济损失不存在明显趋势，但是直接经济损失占 GDP 比重有下降趋势。

四、理论分析及模型设定

（一）自然灾害影响宏观经济增长的路径

从国内外的研究来看，目前并没有一个得到普遍认可的自然灾害对宏观经济增长的影响模型。这是因为自然灾害的种类较多，各类型的自然灾害所造成的影响也是比较复杂的，很难通过模型的构建来说清楚其影响路径。本文研究的重点是经济增长，即 GDP 增长率在短期内发生的变化，而根据索洛模型等的框架，经济增长主要是受到资本、劳动力、技术进步的影响。下面，本文根据已有文献及经验分析，简单归纳出自然灾害对宏观经济增长的可能路径。

首先，我们分析自然灾害造成的短时间内的直接损失和间接损失。大部分自然灾害会在短期造成以下结果：房屋等建筑受损、商业生产受阻、工业生产受阻、农业（农田、粮食等）受损、基础建设损毁、通讯受到干扰；一些作用具有持续性（通常持续数月）的自然灾害如洪水、干旱、火山，还会带来短期内居民的迁移；一些具有爆发性作用（通常损毁集中在短时间内发生）的自然灾害如地震、飓风，还会带来市场系统、路面交通、电力系统的破坏。但是，无论是哪种类型的破坏，都将通过对国民经济生产生活来间接影响经济增长。

1、对物质资本形成的影响

自然灾害对物质资本形成会造成正负两方面的影响。首先，自然灾害发生后，一个地区的资本有外逃寻求更安全投资场所的倾向，并会紧接着在一段时间内，资本进入该区域都会受到阻碍。这是因为，受灾后的地区由于市场、交通、通讯、电力等受到干扰，很难为企业提供正常的生产环境，投资亏损的概率很大。但是这种影响的持续期是不一定的，随自然灾害类别而不同。通常的灾害，如干旱、低温冷冻等对资本流向的改变是不大的；造成更多资产损毁的灾害，如地震、飓风等，可能会在短时间内，使资本大量外逃，但是在一定时间后，这种影响就会重建工作的进行而消失；当然，也有一些灾害会在很长一段时间内，造成投资风险的明显增大，例如在本次日本地震后，各国对于日本的投资都更趋谨慎，而地震带来的核辐射威胁，更是使全球资本躲之不及，在长期内都会产生持续影响。

当然，自然灾害对资本形成也会产生正面作用，这种作用一般发生在地震等地区发生灾后重建的情况下。此时，一个地区会有全新的利润点和增长点，从而吸引企业前往投资。灾后重建的工作需要各行业的企业予以配合，这些企业也会在重建后落户在该地区，从而带动该地区的资本形成。

2、对劳动力的影响

自然灾害会带来一定程度的人员伤亡，从而影响一个地区的劳动力。一般来说，造成大量人员伤亡的灾害，会严重打击地区的劳动力水平，影响企业的正常生产活动，并且给当地财政带来一定负担。但是，这种影响不一定会非常显著。据美国劳工部数据估计，美国卡特里娜飓风后死亡人数为 1209 人，灾难直接导致受灾地区失去 23 万个就业岗位，但是灾难发生当月的全国就业数据显示，只有 3.5 万人失业。这说明，灾后通过市场调节，受灾人群可以较快的重新就业，劳动力的水平虽然受到打击，但是影响不大。当然，对于我国来说，各省之间劳动力流动较多。如果一个地区发生严重自然灾害，会在一定时间内影响务工人员的就业选择，从而造成短期内劳动力的流失。

3、对科技进步的影响

支持自然灾害正面作用于宏观经济的文章，往往给出的理由就是自然灾害带来的科技进步会促进经济增长。自然灾害有时像一个推土机，将一个地区的已有发展碾压埋葬一部分，但是契机是，推倒重建会有别于损毁前的技术水平。因此，利用来自其他地区甚至是外国的技术，重建后的基础设施、厂房和引进的设备，都可能带来该地区科学技术水平的一次很大的进步。同时，受灾地区会在一定时间内受到倾斜政策的扶助，对灾区的发展和规划也是一个有利因素。例如我国在 2009 年发生玉树地震，目前，玉树县极有可能撤县立市，重建后的定位为世界知名的生态、文化、旅游城市。

但是这种促进作用也是有限的。一方面，不是所有的自然灾害都会带来重建。例如干旱，就仅仅造成人员伤亡，以及对需要利用水资源的企业生产活动的干扰，但是很少会因为干旱而引进最新的技术，或是更新设备；另一方面，技术进步的影响在长期中才能体现出来，因此，即使有较小的技术进步，我们也很难在短期的数据中发现和检验出来。

总结来看，自然灾害的影响是多方面的，既有正面影响，也有负面影响，简单的分析不能得到可靠的结论。这也正是自然灾害对宏观经济影响的研究不断进行的原因。本文通过分析初步推断，认为自然灾害对经济的打击多过其提供的发展机遇，即需验证的假说为**自然灾害对产出增长率的净影响是负面的**。

（二）模型设定

本文讨论的问题是，在一定的时间跨度（10 年）内，自然灾害对产出增长率的影响。因此，本文采用因变量 GDP 的增长率（*GDPG*），用来度量经济增长水平。主要的自变量是自然灾害损失的度量，本文采用以下 3 个变量：直接经济损失占 GDP 的比重（*LOSS*）、受灾人口占总人口比重（*VICTIM*）、因灾死亡人口占总人口比重（*DEATH*）。其中，总人口采用的是上一年度年底总人口数据，之所以是上一年，是因为人口基数应该是灾害发生前的总

人口。本文有一个重要的假定，从而支持接下来的检验结果，那就是自然灾害是外生变量，这一假定同样存在于 Skidmore and Toya (2002); Raddatz (2007); Ramcharan (2007)。¹

除了主要的自变量外，本文还需要加入一些解释变量，来更好的拟合经济增长率的变化。根据 Barro (1996)中对于影响产出增长率的因素的分析，² 影响一国的 GDP 增长率的因素有：初始人均实际 GDP 水平、教育水平、预期寿命、政府消费、法制制度、通货膨胀水平、贸易发展水平等。由于本文采用中国省级数据，制度的因素可以忽略。根据中国可得数据，本文设定以下 5 个解释变量：1) 教育水平 (EDU)，采用各省大学及专科在校学生人数占总人口比重变量，这部分是因为中学数据缺失，同时我国义务教育使各省的适龄中小學生基本在校，差异不能体现出教育水平，也因为大学及专科的高等教育可以较好的估计出各省的教育资源和人力资本水平。教育水平对经济增长具有的促进作用，已经得到许多研究的肯定；2) 开放程度 (OPEN)，采用各省进出口总额占 GDP 比重变量，用来度量各省的外贸依赖度和经济开放程度，地区的开放程度越高，往往经济增长越快；3) 政府大小 (GOV)，采用政府决算支出占 GDP 比重变量。政府的管制和对经济的参与是影响经济增长的一个重要因素；4) 固定资产投资规模 (INVEST)，采用全社会固定资产投资总额占 GDP 比重，固定资产投资对于经济增长的促进作用也在一些文献中实证研究过；第二产业比重 (SECOND)，采用第二产业增加值占 GDP 的比重，可以度量各省的经济发展水平，第二产业的比重越高的地区，往往经济增长也越快。

第一步中，我们研究自然灾害对经济增长的影响，设定模型如下：

$$GDPG_{it} = \alpha + \beta disaster_{it} + \gamma Z_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

其中，disaster 变量为前文中描述的 3 种度量方法：直接经济损失相对值、受灾人口相对值、因灾死亡人口相对值。Z 为前面所指的解释变量 - 教育水平、开放程度、政府大小，加上卫生服务水平 (HEALTH)、交通状况 (ROAD)、人均收入 (INCOME)，其中，卫生服务水平由医疗机构服务人员占总人口比重度量，交通状况由各省公路里程度量。第二步中，为进一步检验自然灾害对经济增长的作用受到哪些因素的影响，我们设定模型如下，

$$GDPG_{it} = \alpha + \beta(disaster_{it} * Z_{it}) + \gamma Z_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

在这个模型中，有一个变量和自然灾害的交叉项。进一步求 GDPG 对变量 disaster 的偏导数可得下式，

¹ Mark Skidmore and Hideki Toya, "Do Natural Disasters Promote Long-run Growth?" *Economic Inquiry*, vol. 40, no. 4, 2002, pp. 664-687; Claudio Raddatz, "Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-income Countries?" *Journal of Development Economics*, vol. 84, no. 1, 2007, pp. 155-187; Ramcharan (2007)

² Robert Barro, *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. 1996, MA: MIT Press.

$$d(GDPG_{it})/d(disaster_{it}) = \gamma + \beta Z_{it} \quad (3)$$

因此，交叉项的系数可以检验我们要研究的问题，那就是变量 Z 是否影响自然灾害对宏观经济所发挥的作用。

（三）数据来源

本文的变量取自我国 31 个省 2000-2009 年的统计数据。经济相关数据（ $GDPG$ 、 EDU 、 $OPEN$ 、 $GOVG$ 、 $INVG$ 、 $SECG$ 、 $FERR$ 、 $HEALTH$ 、 $ROAD$ 、 $INCOME$ ）全部根据 2001-2010 年的《中国统计年鉴》的数据计算得到。自然灾害相关数据（ $DAMG$ 、 $AFFP$ 、 $KILP$ ）根据 2001-2010 年《中国环境年鉴》计算得到。

表 3 主要变量描述性统计(31 省，2000-2009)

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
GDP 增长率 (GDPG)	310	0.119	0.023	0.054	0.238
直接经济损失相对值 (LOSS)	310	0.018	0.039	0.000	0.624
受灾人口相对值 (VICTIM, %)	310	0.324	0.212	0.000	1.079
因灾死亡人口相对值 (DEATH, %)	310	0.057	0.606	0.000	10.681
教育水平 (EDU, %)	310	1.150	0.717	0.212	3.578
开放程度 (OPEN, %)	310	32.274	41.563	3.707	172.148
政府大小 (GOVT, %)	310	18.235	12.871	6.912	106.518
固定资产投资规模 (INVEST, %)	310	47.190	14.208	25.765	89.345
第二产业比重 (SECOND, %)	310	45.990	8.170	19.800	61.500
卫生服务水平 (HEALTH, %)	310	0.490	0.173	0.230	1.206
交通状况 (ROAD, 公里)	310	80995.670	55990.95	4325.00	249168.00
			0	0	0
人均收入 (INCOME, 元)	310	10414.43	4407.133	4724.110	28837.780

0

五、主要发现

（一）自然灾害影响中国各省经济增长的检验

我们利用中国 2000-2009 年 10 年间 31 个省（市）的数据，回归检验结果如表 4。本文通过 Hausman 检验来判断采用何种模型，即判断地区间不随时间变化的特征差异是否是随机不确定的。如果是，则采用随机效应模型；如果是系统性差异，则采用固定效应模型，将之纳入到常数项中。

第一、二列报告的是以直接经济损失相对值度量的自然灾害对经济增长的影响。（1）中没有加入解释变量，（2）在（1）的基础上加入了前文中讨论的 5 个解释变量。从回归的结果来看，直接经济损失相对值对经济增长有显著的负作用，加入解释变量后，系数的绝对值降低，显著性下降，但是仍在 5% 的置信水平下显著。也就是说，自然灾害通过对物资等的直接损毁的方式，间接的影响了经济增长。造成的直接经济损失在 GDP 中的比重每增加 1%，会间接带来 GDP 增长率平均 0.053% 的下降。

第三、四列报告的是以受灾人口相对值度量的自然灾害对经济增长的影响。同样的，（4）在（3）的基础上加入 5 个解释变量。回归结果显示，受灾人口相对值对经济增长有显著的负作用，加入解释变量后，这种显著作用仍然存在。但是影响略微下降，其绝对值由 0.0159 下降为 0.0147。这说明，自然灾害通过影响人们的生产生活等活动的方式，间接的影响了经济增长。造成的受灾人群占总人口比重每增加 1%，会间接带来 GDP 增长率平均 0.015% 的下降。

第五、六列报告的是以因灾死亡人口的相对值度量的自然灾害对经济增长的影响。（6）在（5）的基础上加入 5 个解释变量。回归结果显示，因灾死亡人口相对值对经济增长的作用在 5% 的置信水平下并不显著。这说明，自然灾害造成的人口的下降，并不会间接的对经济增长造成实质影响。

其他解释变量回归结果：教育水平、开放程度、固定资产投资规模、第二产业比重的系数显著为正，与预期一致，说明我国各省市随着教育水平的提高、对外贸易的增加和开放程度的增大、固定资产投资增多，经济增长越快；政府大小的系数显著为负，说明政府对经济的干预增大，反而不利于经济增长。

总结来看，自然灾害对经济增长在我们所选取的时间跨度内确实有负面的作用，这种作用是通过首先带来直接经济损失和人员受灾的直接损失，然后间接实现的。同 Noy（2009）不同的是，我们发现以受灾人口度量的自然灾害，也可以显著的降低经济增长率。

表 4 自然灾害对 GDP 增长率的影响面板分析结果 (31 省, 2000-2009)

	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)
	-0.088*					
直接经济损失相对值 (LOSS)	*	-0.058*				
	(2.72)	(2.35)				
受灾人口相对值 (VICTIM)			-0.015*	-0.015*		
			(2.19)	(2.56)		
因灾死亡人口相对值 (DEATH)					-0.001	-0.001
					(0.45)	(1.13)
教育水平 (EDU)		0.012**		0.011**		0.012**
		(3.25)		(3.23)		(3.31)
开放程度 (OPEN)		0.036**		0.036**		0.035**
		*		*		*
		(3.46)		(3.47)		(3.40)
政府大小 (GOVT)		-0.088*		-0.090*		-0.093**
		*		*		*
		(3.19)		(3.30)		(3.36)
固定资产投资规模 (INVEST)		0.058**		0.062**		0.060**
		*		*		*
		(4.27)		(4.58)		(4.37)
第二产业比重 (SECOND)		0.001**		0.001**		0.001**
		*		*		*
		(4.46)		(4.35)		(4.44)
常数项	0.121**		0.125**		0.120**	
	*	0.012	*	0.016	*	0.011
	(50.72)	(0.82)	(38.39)	(1.12)	(51.32)	(0.73)
Hausman 统计量	[0.8624]	[0.0001]	[0.6222]	[0.0000]	[0.8229]	[0.0001]
Overall R2	0.02	0.17	0.03	0.17	0.00	0.17
样本量	310	310	310	310	310	310
采用的模型	随机效	固定效	随机效	固定效	随机效	固定效
	应	应	应	应	应	应

注: 括号中为 t 绝对值; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; 方括号内为 p 值。

（二）自然灾害负面作用的影响因素检验

接下来，我们剔除掉因灾死亡人口的度量方法，采用直接经济损失相对值和受灾人口相对值来进行进一步的检验。两种度量方法下，可以将自然灾害的类型分为两种：主要造成物资等直接经济损失的自然灾害、主要造成人们生活受到干扰等的自然灾害。回归结果如表 6，由于变量较多，我们在表中不再逐一展示解释变量的回归结果。

表 5 中 1 列报告了教育水平作为 Z 的检验结果。回归结果显示，交叉项的系数显著为正，说明教育水平可以对各省抵御自然灾害的能力起到加强的作用，即使自然灾害对经济增长的打击作用削弱。教育水平的这种效应不难理解，一个地区的教育水平越高，人们的灾害抵御知识可以帮助灾害发生时的应对，人力资本可以帮助之后的恢复工作，这都可以更好的削弱自然灾害对经济增长的负面作用。

表 5 中 2 列报告了开放程度作为 Z 的检验结果。交叉项的系数均不显著。说明，在我国的情况下，开放程度不能帮助我国各省更好的较少自然灾害造成的打击。这与 Noy (2009) 中对于开放程度的估计结果不同。这可能是因为，首先，本文采用的变量和 Noy 有所不同，其次，本文研究的是各省的数据，虽然我国已经在逐渐开放，但是外贸交易较为集中，有许多省（市）并没有充分发挥国际交易的作用。

表 5 中 3 列报告了政府大小作为 Z 的检验结果。以直接经济损失相对值度量自然灾害的回归中，交叉项的系数显著为正，但是在以受灾人口相对值度量自然灾害的回归中，交叉项的系数并不显著。这说明，在造成较大物资损毁的灾害中，大政府会给予更多的干预，而此时能够帮助地区更好的抵御灾害，但是在造成较大人员受灾的灾害中，政府的支出不会对灾害的作用产生明显的影响。

表 5 的第 4 列中报告了交通状况作为 Z 的检验结果。回归结果显示，交通状况同样会帮助地区更好的抵御造成物资受损的自然灾害，而对于造成更多人员受灾的灾害则影响甚微。这是因为，交通状况好的省（市）可以更好的进行灾后重建工作，可以将更好的物资和专家更快的进入灾区，从而帮助恢复灾区的发展。而如果灾害更多影响的是人们的生活生产活动，则交通状况帮助抵御负面影响的作用不大。

表 5 的第 5 列中报告了卫生服务作为 Z 的检验结果。回归结果显示，无论是哪种自然灾害，卫生服务都无法帮助地区更好的进行抵御。这与一般的预期不同，一般认为，一个地区的医疗水平越高，越能在灾后更好的救治伤员，从而减少灾害造成的损失。但是，由于我们发现以因灾死亡人口度量的自然灾害，无法对经济增长造成明显影响。这可能是造成交叉项系数不显著的原因。

表 6 的第 6 列中报告了人均收入作为 Z 的检验结果。回归结果显示, 人均收入越高, 地区可以更好的抵御造成物资受损的自然灾害, 而对于造成更多人员受灾的灾害则没有明显的影响。这与 Noy (2009) 的检验结果是一致的。

总结来看, 教育水平高可以较好的帮助一个地区抵御自然灾害对经济增长造成的负面作用。政府越大、交通状况越好、人均收入越高, 可以增加一个地区抵御主要造成直接经济损失的自然灾害对经济增长带来的负面作用。而开放程度和卫生服务水平则对一个地区抵御自然灾害的能力没有明显的帮助。

表 5 影响我国各省自然灾害作用的因素分析(2000-2009 年) (因变量是 GDP 增长率)

	(1)		(2)		(3)	
	EDU	EDU	OPEN	OPEN	GOVT	GOVT
LOSS	-0.586***		-0.142*		-0.407**	
	(4.67)		(2.19)		(2.72)	
VICTIM		-0.038**		-0.021**		-0.006
		(3.09)		(2.67)		(0.49)
交叉项	0.453***	0.020*	0.644	0.030	1.513*	-0.053
	(4.29)	(2.09)	(1.39)	(1.11)	(2.36)	(0.93)
X	0.006	0.007	0.033**	0.032**	-0.129***	-0.072*
	(1.84)	(1.66)	(3.10)	(2.90)	(3.98)	(2.12)
	(4)		(5)		(6)	
	ROAD	ROAD	HEALTH	HEALTH	INCOME	INCOME
LOSS	-0.279**		-0.125		-0.657***	
	(3.29)		(0.50)		(4.31)	
VICTIM		-0.030**		-1.000E-04		-0.025
		(2.99)		(0.01)		(1.83)
交叉项	1.130E-06**	1.930E-07	0.175	-0.022	5.020E-05***	1.030E-06
	(2.77)	(1.88)	(0.28)	(0.39)	(4.00)	(0.84)
X	-4.680E-08	-1.040E-07*	-0.158***	-0.142***	-3.050E-06***	-3.100E-06***
	(1.25)	(2.13)	(7.44)	(4.83)	(5.42)	(5.13)

注: 括号中为 t 绝对值; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。

六、结论

近年来，随着自然灾害的多发，对于自然灾害的经济研究逐渐增多。但是在我国，目前还没有研究自然灾害对经济增长的短期影响的文章。本文根据中国 31 个省（市）2000-2009 年的面板数据，检验了自然灾害对宏观经济增长的影响。本文认为，以直接经济损失的相对值（直接经济损失占 GDP 比重）和受灾人口相对值（受灾人口占总人口比重）度量的自然灾害会显著的降低 GDP 增长率。进一步的，本文通过交叉项的引入，分析了一些经济变量对于这种负面作用的影响。结果显示，教育水平越高，一个地区可以更好的抵御自然灾害，削弱其对经济增长的负面作用；政府越大、交通状况越好、人均收入越高，可以增加一个地区抵御主要造成直接经济损失的自然灾害对经济增长带来的负面作用。而开放程度和卫生服务水平则对一个地区抵御自然灾害的能力没有明显的帮助。

本文的研究成果与已有研究既有相同之处，也同时得出了一些不同的成果。首先，在自然灾害对经济增长的影响方向上，本文与大部分研究的结论一致，都认为在短期内，自然灾害的弊大于利，会带来经济增长水平的下降。但是同 Noy (2009) 等不同的是，本文发现直接经济损失相对值和受灾人口相对值，都可以作为衡量自然灾害的变量，解释其对经济的负面影响。同时，由于我国尚且没有此类的经验分析文章，本文也对我国该领域提供了一个补充；其次，在影响一个地区抵御自然灾害打击的因素中，本文采用中国的省级数据，既分析了已有研究中探讨过的变量，如教育水平、政府大小、开放程度、人均收入，又补充讨论了本文认为存在一定影响的新因素，如交通状况、卫生服务水平。本文所发现的教育水平对抵御灾害能力的促进作用，同 Noy (2009) 中的结论相同。但是，由于本文根据自然灾害衡量方法的不同，而可以区分出灾害的大致类型，从而可以判断这些因素在哪些灾害中，可以发挥作用。例如政府大小、人均收入对主要造成人员受灾的自然灾害就并没有明显的抵御作用。不同于 Noy 的是，本文以进出口总额占 GDP 比重衡量的各省开放程度并没有发挥任何作用。我们认为，这可能与我国的经济开放度仍有待提升有一定的关系。新增的两个因素中，路面交通状况会帮助地区更好抵御主要造成物资受损的灾害，而卫生服务的高低，却没有明显影响。这些结论，也对今后的进一步研究提供了支持。