

Formal Systems and Loss Reduction in Natural Disasters: an Empirical Study Based on Chinese Data

Qian Jia^{1, a,*}, Luzhao Zhou^{1, b}

¹School of Economics and Management of Northwestern Polytechnical University Mingde College, Xi'an, Shaanxi, China

^ajiaqianxd@163.com, ^b20519959@qq.com

Keywords: Natural disaster losses, Insurance, Law, Expenditure on disaster prevention and reduction

Abstract. Based on the provincial panel data from 1989 to 2013 and the fixed effects model, this paper presents an empirical study in the means of insurance, law and government expenditure on disaster prevention and mitigation and discusses the specific impact of the formal system to natural disaster losses. The results show that an advanced insurance industry, perfect rule of law and an appropriate level of government expenditure on disaster prevention and mitigation, lead to the smaller economic and personnel losses in natural disasters.

正式制度与自然灾害损失的减少：基于中国数据的实证研究

贾倩^{1, a,*}, 周露昭^{1, b}

¹西北工业大学明德学院经济管理学院, 西安, 陕西, 中国

^ajiaqianxd@163.com, ^b20519959@qq.com

关键词: 自然灾害损失, 保险, 法律, 防减灾支出

中文摘要. 本文从保险层面、法律层面、政府防减灾支出层面入手, 采用 1989-2013 年省级面板数据和固定效应模型进行实证检验, 探讨正式制度对自然灾害损失的具体影响。结果表明: 保险业发展越快, 法治建设越完善, 政府防减灾支出达到适度水平, 自然灾害产生的经济和人员损失越小。

1. 引言

中国是世界上自然灾害发生最为严重的国家之一, 据 EM-DAT 数据库和中国民政部统计数据显示, 1949 以来我国每年因灾损失占 GDP 的 3%-6%。而自然灾害风险的控制在我国并未得到应有的重视, 缺乏系统完备、科学规范、运行有效的防减灾制度体系, 一旦发生灾害风险, 政府很难通过制度保障进行救灾以及灾后重建工作, 进而不能有效控制灾害造成的人员伤亡和经济损失。那么如何建立一个有效的制度体系对自然灾害损失进行有效控制? 本文基于正式制度的视角, 从保险、法律、政府防减灾支出三个层面出发, 提出 5 个假说, 并利用 1989-2013 年中国省级面板数据, 使用固定效应模型和负二项回归模型等计量方法对其进行验证, 以期在正式制度和灾害控制等问题上做出探索, 目的是为我国制定适当的自然灾害风险控制策略以减轻灾害损失寻求理论依据和实践经验。

2. 理论机制与假说

自然过程是否对经济社会产生影响，不仅取决于自然环境，更关键在于人类生活在自然环境中的行为。依据制度经济学的观点，制度设计的动机在于约束人类的行为（Frey,1990; North,1994）。P.A.Raschky（2008）指出，若一个地区制度较脆弱，则将自然过程转变为自然灾害的概率增大或加大自然灾害的损失。相对于非正式制度而言，正式制度以明确的形式确定下来，通过监督和强制的实施方式影响人类在自然环境中的行为，进而更有效应对自然灾害。

2.1 保险层面

对于家庭和企业而言，购买保险来减少自然灾害损失是至关重要的（Kunreuther, 1984）。Athanalé & Avila（2011）做了进一步的解释：如果他们选择不投保来应对未预期到的冲击，则个体可能遭受巨大的损失。保险市场的主要作用是针对具体意外风险给家庭和企业提供保险项目，通过在投保人的投保基金范围内重新分配损失来抵御风险（Hussels et al, 2005）。Arnold（2008）强调保险行业是一个综合灾害风险管理策略中关键的部分，在灾害风险减少中发挥重要作用。为减少自然灾害风险，20世纪80年代以来我国保险业一直积极开展防减灾工作，保险区域已覆盖我国所有省份。从农业灾害补偿来看，2007年以来我国农业保险共计向7000多万农户支付保险赔款超过400亿元，户均赔款近600元，占农村人均年收入的10%左右（王浩，2013）。虽然整体上我国保险行业的赔偿金额相对因灾损失有限，尤其在面临重大自然灾害时，但保险业的快速发展在我国防减灾中仍发挥着积极作用。根据以上论述，本文提出

假说1：保险业在整个国民经济中地位的提升有助于减轻自然灾害损失。

2.2 法律层面

Beron et al.（1997）指出法律的积极作用在于加强地震风险的信息披露。法律体系促进自然灾害信息的透明化和公开化，使社会主体能够依据信息做出更具风险意识的决策（P.A.Raschky, 2008）。法律不仅意味着秩序，还有预防功能，即预防和应对灾害的功能（温晋峰，2008）。法律体系的完善最直接的体现在于立法。首先，立法越完善，应对未来可能存在的自然灾害风险的准备工作就会有法可依，其预防自然灾害发生的效应就越大；其次，立法本身会产生示警和惩戒作用，约束自然灾害发生后可能存在的救灾款和物资分配中的腐败问题，使救灾过程透明化和公开化，达到有效减灾的目的。以此，本文提出

假说2：增加立法数量会降低自然灾害损失。

除立法外，执法是应灾法制建设中的另一个重要方面。执法力度越强，越能避免有法不执行的问题。法律的执行是以立法为依据，法律的规定与现实执行的配合越好越能有效应对自然灾害。所以，本文提出

假说3：完善的立法工作配合较高的执行力度，越能降低自然灾害损失。

2.3 政府防减灾支出层面

Skidmore（2001）研究显示：个体采取这种自我保险不能覆盖灾害损失时，政府就会提供灾害援助和经济救助。减灾支出是政府财政预算支出中非常重要的组成部分，保证自然灾害发生后政府能够及时提供灾害救济，减轻因灾损失。我国是典型的政府主导型救灾模式，这就使政府救济的同时也可能产生“慈善风险”的问题，即由于政府援助和慈善组织的加入导致人们削弱甚至放弃自我保护的措施（Browne & Hoyt,2000; Schwarze & Wagner,2004）。P.A.Raschky（2008）认为政府救济很少能够真正满足灾民的需求，且救济资金配置的效率较低。我国政府虽重视防灾减灾，但长期以来有限的灾前预防性投入和灾后投入很难在我国灾害控制过程产生规模效应，使政府防减灾支出的收益存在不确定性（卓志、段胜，2012）。虽然我国救灾支出的投入量不断增加，但所占财政支出的比例一直较低且处于下降趋势，加

上“慈善风险”现象的存在，可能存在未达到一定救灾规模之前，政府的救灾支出达不到有效控制灾害损失的目的。根据以上论述，本文提出

假说4：政府救灾水平达到适度规模对自然灾害损失能够产生有效控制。

在自然灾害管理中，制度对资源的高效配置的影响不仅仅局限于灾后救济，还体现在灾前预防。自然灾害频发区域的识别与定位，预防措施的建设（例如防洪堤、雪崩障碍等）预警系统的建设和维护，这些在很大程度上体现了政府提供公共产品来预防灾害发生的职能（Congleton, 2006）。暴雨和洪水是中国所有地区最常见的自然灾害，因此政府通过气象服务监测台风、暴雨等自然灾害的发生进而提前预防，减少因灾发生的损失。因此，本文提出假说5：一个地区气象监测覆盖面越大，越能减少自然灾害损失。

3. 计量模型设定与变量说明

3.1 变量说明与数据来源

(1) 被解释变量 $loss_{it}$ ：本文选用因灾死亡人口 $ploss_{it}$ 、因灾直接经济损失 $eloss_{it}$ 两个指标衡量。

(2) 核心解释变量：涉及到保险、法律、政府防减灾支出层面的变量。

保险层面：根据肖志光（2009）和Chun Ping Chang and Aziz N.Berdiev(2013)的做法，我们选取保险深度 $insur1_{it}$ 和保险密度 $insur2_{it}$ 两个指标衡量一个地区保险市场的发展水平和潜力。保险深度=某省保费收入/某省国内生产总值（GDP），反映了该省保险业在整个国民经济中的地位；保险密度=某省保费收入/某省常住人口，反映了该省居民参加保险的程度。

法律层面：依据万光华、吴一平（2012）的做法，我们选取立法变量 $law1_{it}$ 和执法变量 $law2_{it}$ 。 $law1_{it}$ 指立法数量，数据来自：中国人大网站上的“法律法律库”检索系统；各省份当年的法律（规）数量=全国当年法律（规）有效数量+各省份当年有效的法律（规）数量。因为我国存在事后立法的现象，我们用滞后一年的法律（规）数量 $law1_{it-1}$ 分析对因灾损失的影响。执法变量 $law2_{it}$ 采用当年公检司法支出占当年地方财政支出比例来衡量。

政府防减灾支出层面： $gdrl_{it}$ 为政府救灾水平=救灾支出/财政支出， wea_{it} 为每万平方公里的气象业务站点数。

(3) 控制变量：为保证计量结果的稳健设置一系列控制变量，包括：各省份GDP增长速度 $gdpsu_{it}$ 、各省份六岁及以上人口平均受教育年限 $pedu_{it}$ 、城镇化水平 $urban_{it}$ （非农业人口占总人口的比例）、人口密度 $denpop_{it}$ ；

本文使用的数据来自各年《中国民政统计年鉴》、《中国统计年鉴》、《中国财政年鉴》、个别年份的省级统计年鉴和中经网数据库。由于种种原因，我们仅能收集到1989-2013年的中国分省自然灾害损失的完整数据。为了保持一致性，重庆和四川的数据合并在一起，西藏由于缺乏完整的数据不包括在内。1989-1996年保险深度 $insur1_{it}$ 和保险密度 $insur2_{it}$ 数据借鉴肖志光（2009）的方法进行推算而得，执法变量 $law2_{it}$ 个别年份的缺失数据通过插入法和增长速度推算而得。表1给出主要经济变量的描述性统计结果，如下表所示：

表1 主要变量的统计描述

变量定义	均值	标准差	最小值	最大值	样本数
因灾死亡人数 $ploss_{it}$ （人）	258.611	3229.125	0	86875	725
因灾直接经济损失 $eloss_{it}$ （亿元）	90.999	309.964	0	7949.6	725
保险深度 $insur1_{it}$ （%）	1.994	0.994	0.1	7.8	725
保险密度 $insur2_{it}$ （元）	425.186	739.716	1.32	5983.41	725
立法数量 $law1_{it}$ （部/十万人）	1.415	1.535	0.219	8.871	725
执法力度 $law2_{it}$ （%）	5.792	1.397	2.26	10.79	725
气象服务 wea_{it} （个/万平方公里）	42.092	59.066	1.137	474.689	725
政府救灾水平 $gdrl_{it}$ （%）	0.449	0.641	0	9.937	725

经济增长速度gdp _{su_{it}} (%)	11.3	3.723	-2.5	41.5	725
人均受教育年限pedu _{it} (年)	7.626	1.293	0.777	12.028	725
人口密度denpop _{it} (人/平方公里)	387.76	518.251	6.1	3808.85	725
城镇化水平urban _{it} (%)	32.569	16.35	12.15	90.03	725

3.2 计量模型设定

关于制度与自然灾害损失的经济理论模型几乎没有，所以大多数实证研究都是直接设定回归方程，不作理论上推导。本文是从正式制度层面研究与自然灾害损失之间的关系，因此我们的模型在借鉴以往学者(Kahn, 2003; P.A.Raschky, 2008 等)基础上，其设定如下：

$$\begin{aligned} \text{Log}(1+\text{loss}_{it}) = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{insur} 1_{it} + \alpha_2 \text{insur} 2_{it} + \alpha_3 \text{law} 1_{it-1} + \alpha_4 \text{law} 2_{it} + \alpha_5 \text{wea}_{it} \\ & + \alpha_6 \text{grdl}_{it} + \alpha_7 \text{gdpsd}_{it} + \alpha_8 \text{pedu}_{it} + \alpha_9 \text{denpop}_{it} + \alpha_{10} \text{urban}_{it} + \mu_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Log}(1+\text{loss}_{it}) = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{insur} 1_{it} + \alpha_2 \text{insur} 2_{it} + \alpha_3 \text{law} 1_{it-1} + \alpha_4 \text{law} 1_{it-1} * \text{law} 2_{it} + \alpha_5 \text{wea}_{it} \\ & + \alpha_6 \text{grdl}_{it} + \alpha_7 \text{grdl} 2_{it} + \alpha_8 \text{gdpsd}_{it} + \alpha_9 \text{pedu}_{it} + \alpha_{10} \text{denpop}_{it} + \alpha_{11} \text{urban}_{it} + \mu_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

式(1)中*i*表示省份，*t*表示年份。*loss_{it}*代表自然灾害损失程度，*insur1_{it}*、*insur2_{it}*、*law1_{it-1}*、*law2_{it}*、*wea_{it}*、*grd_{it}*为正式制度变量，*gdpsu_{it}*、*pedu_{it}*、*denpop_{it}*、*urban_{it}*为控制变量，*μ_t*是第*t*年的虚拟变量，*ε_{it}*是随机扰动项。相比OLS估计，使用带时间虚拟变量的模型可以控制不随时间变化的宏观因素对回归结果的影响。

与式(1)相比，考虑到立法*law1_{it-1}*和执法变量*law2_{it}*的配合关系，及政府救灾水平*grd_{it}*对因灾损失可能出现非线性关系，故在式(2)中加入立法*law1_{it-1}*和执法变量*law2_{it}*的交互项、*grdl_{it}*平方项进一步分析。其他变量式(2)与式(1)相同。

4. 实证结果与分析

利用stata12.0软件，对1989-2013年省级面板数据进行固定效应和随机效应的Hausman检验，结果均支持固定效应模型，见表2中方程(1)、方程(3)、表3和表4的估计结果。表1中因灾死亡人数和因灾直接经济损失的数据存在“过度分散”情况，Kahn(2005)、Raschky(2008)、Yamamura(2010)对此采用零膨胀回归ZINB进行处理，由于本文数据中零值所占比例较小，故采取负二项回归NB处理，见表2中方程(2)和方程(4)。结果显示，OLS处理结果是最优的。下面我们对表2中方程(1)和(3)结果进行讨论。

表2 基本回归分析(OLS和NB方法)

变量	因灾死亡人数		因灾直接经济损失	
	OLS	NB	OLS	NB
	(1)	(2)	(3)	(4)
insur1	-0.005*** (-2.90)	-0.003 (-1.25)	-0.003** (-2.21)	-0.002 (-0.85)
insur2	0.000 (0.72)	0.000** (2.42)	-0.000** (-2.06)	-0.000 (-1.25)
law1	-0.343*** (-3.15)	-0.249*** (-7.00)	-0.155* (-1.66)	-0.204*** (-5.20)
law2	-0.100* (-1.86)	-0.034 (-0.86)	-0.033 (-0.71)	0.023 (0.63)
wea	-0.005*** (-3.48)	-0.005*** (-3.30)	-0.002* (-1.89)	-0.002** (-2.30)

gdrl	0.452*** (8.11)	0.373*** (17.06)	0.397*** (8.31)	0.335*** (18.74)
gdpsu	-0.015 (-1.16)	0.020** (2.16)	-0.029** (-2.54)	0.006 (0.54)
pedu	-0.181** (-2.08)	-0.098 (-1.48)	-0.155** (-2.09)	-0.011 (-0.13)
denpop	0.001** (2.04)	0.000 (1.04)	0.001 (1.12)	-0.000 (-1.64)
urban	-0.032*** (-2.66)	-0.036*** (-6.14)	-0.011 (-1.11)	-0.009 (-1.50)
_cons	6.715*** (9.43)	2.242*** (5.93)	3.687*** (6.04)	-0.068 (-0.15)
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.368		0.412	
F	14.205		16.725	
N	725	725	725	725

注：NB对应的被解释变量是ploss和eloss，OLS对应的被解释变量log(1+ploss)和log(1+eloss)

*、**、*** 分别表示在10%、5%、1%显著性水平上显著，括号内为标准误差

方程（1）和（3）中 $insur1_{it}$ 的系数都是负值且显著，这显示增加保险深度可减少因灾损失；方程（1） $insur2_{it}$ 的系数为正且不显著，方程（3） $insur2_{it}$ 的系数为负且显著，但二者系数都非常小，这显示增加保险密度的作用不确定且很不明显。 $insur1_{it}$ 和 $insur2_{it}$ 的实证结果表明：在中国，保险业在整个国民经济地位的提升可减少因灾损失，验证了假说1；另外， $insur2_{it}$ 实证结果再结合相关的研究显示我国居民参保程度较低且对自然灾害保险的消费意识较薄弱，主要依赖于政府的救灾援助。 $law1_{it}$ 在方程（1）和（3）中系数均为负值且显著， $law2_{it}$ 在方程中（1）和（3）中均为负值且仅在方程（1）中显著。 $law1_{it}$ 和 $law2_{it}$ 的实证结果表明：立法数量的增加对于因灾损失的减少更为有效，验证了假说2；而执法力度的增加对于减少因灾死亡人数有效而对因灾直接经济损失影响不显著。 wea_{it} 在方程（1）和（3）中的系数为负且显著，说明政府设置气象业务站点越多，越能减少因灾损失，验证了假说5。 $gdrl_{it}$ 在方程（1）和（3）中的系数均为正且显著，说明当期的政府救灾水平越高反而因灾损失越大，若正如上述所得结果，这似乎是个反常规的现象。由于政府的救灾支出对因灾损失的影响具有滞后效应，为解释这种反常规现象，表3对政府的救灾支出的滞后效应进行实证分析。

表3 政府救灾水平与自然灾害损失

变量	(1)	(2)
	因灾死亡人数	因灾直接经济损失
L3.gdrl	-0.013 (-0.21)	
L4.gdrl		-0.004 (-0.07)
gdpsu	-0.012 (-0.78)	-0.003 (-0.19)
pedu	-0.255*** (-2.65)	-0.208** (-2.46)
denpop	0.001*** (4.26)	0.000 (1.56)
urban	-0.024* (-1.80)	-0.004 (-0.34)
_cons	5.968*** (7.61)	4.570*** (6.30)
时间效应	Yes	Yes

R ²	0.238	0.157
F	9.731	6.656
N	638	609

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%显著性水平上显著，括号内为标准误差。

表3中方程（1）显示：政府救灾水平滞后3期方可减少因灾死亡人数；方程（2）显示：政府救灾水平滞后四期方可减少因灾直接经济损失，但结果都不显著。表3的实证结果说明，我国的政府救灾水平并未对因灾损失产生明显的控制，损失依然较大。表2和表3出现这种实证结果的原因可能在于我国的政府救灾水平未达到一定的规模效应，故表4中加入gdrl的平方项进行进一步验证前文提出的假说4。

表 4 引入 law1_{it} 和 law2_{it} 交互项、gdrl_{it} 平方后的固定效应模型（模型 2）

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	log(1+ploss)			log(1+eloss)		
insur1	-0.005*** (-2.72)	-0.005*** (-2.91)	-0.005*** (-2.86)	-0.003** (-2.10)	-0.003** (-2.25)	-0.003** (-2.18)
insur2	0.000 (0.59)	0.000 (1.02)	0.000 (0.85)	-0.000** (-2.32)	-0.000* (-1.91)	-0.000** (-2.16)
law1	-0.328*** (-3.03)			-0.156* (-1.69)		
law1*law2		-0.047*** (-3.25)	-0.050*** (-3.52)		-0.021* (-1.69)	-0.025** (-2.08)
wea	-0.004*** (-3.31)	-0.005*** (-3.63)	-0.005*** (-3.63)	-0.002* (-1.82)	-0.002** (-2.00)	-0.002** (-1.99)
gdrl	0.770*** (5.10)	0.468*** (8.45)	0.818*** (5.39)	0.794*** (6.18)	0.403*** (8.49)	0.818*** (6.33)
gdrl ²	-0.039** (-2.18)		-0.045** (-2.48)	-0.050*** (-3.29)		-0.053*** (-3.46)
gdpsu	-0.016 (-1.19)	-0.012 (-0.93)	-0.016 (-1.23)	-0.032*** (-2.87)	-0.028** (-2.47)	-0.032*** (-2.90)
pedu	-0.185** (-2.13)	-0.184** (-2.12)	-0.183** (-2.12)	-0.155** (-2.10)	-0.155** (-2.10)	-0.155** (-2.10)
denpop	0.001* (1.94)	0.001** (1.99)	0.001* (1.94)	0.001 (1.07)	0.001 (1.11)	0.001 (1.05)
urban	-0.039*** (-3.44)	-0.038*** (-3.33)	-0.039*** (-3.46)	-0.015 (-1.54)	-0.013 (-1.37)	-0.015 (-1.55)
_cons	6.404*** (9.06)	6.322*** (9.22)	6.203*** (9.06)	3.467*** (5.77)	3.525*** (6.01)	3.383*** (5.80)
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.369	0.367	0.372	0.421	0.412	0.422
F	14.271	14.570	14.431	17.288	17.248	17.368
N	725	725	725	725	725	725

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%显著性水平上显著，括号内为标准误差。

表3中分别引入law1_{it}和law2_{it}交互项、gdrl_{it}平方后发现其他变量的显著性并未没有发生变化。方程（2）、（3）、（5）和（6）显示law1_{it}和law2_{it}的交互项为负数且显著，验证了假说3，说明我国若无完善立法工作，即使应灾执法力度再大对减灾影响也是有限，因此需二者相互高度配合才能有效减少因灾损失。引入gdrl_{it}²后发现：方程（1）、（3）、（4）和（6）gdrl_{it}

的系数均为正值且显著、 $gdrl_{it}^2$ 的系数均为负值且显著，说明当期的政府救灾水平和因灾损失之间呈现倒U型关系。这个结果表明当期的政府救灾水平需达到适度的规模，当期的自然灾害损失才能得到明显的有效控制，验证了假说4。对控制变量的分析发现：经济增长速度 $gdp_{su_{it}}$ 、人均受教育年限 $pedu_{it}$ 、城镇化水平 $urban_{it}$ 、人口密度 $denpop_{it}$ 与因灾损失之间分别呈现负向、负向、负向和正向的关系，和已有的研究成果结论一致。

5. 结论与启示

本文运用省级层次上的面板数据研究了正式制度对自然灾害的影响，考察了保险、法律、政府防减灾支出对减轻自然灾害损失的作用。研究发现，本文第三部分提出的五个假设都成立，意味着正式制度的完善对减少自然灾害损失的作用是显著的。

本文的结论对于我国从正式制度应对自然灾害具有启示意义。（1）我国居民和企业未能积极采取保险手段预防自然灾害冲击，一旦发生自然灾害导致巨大的经济损失。因此，利用保险手段减少自然灾害损失的关键在于：提升企业和居民利用保险的市场化手段应对自然灾害的意识和水平。（2）通过立法完善来减少自然灾害损失是最根本而又最重要的途径，我国虽有立法保障防减灾，但缺乏强有力的执行力度导致法律的有效性较低。因此，若有效的减少自然灾害损失，中央和地方应该重视立法应灾和执法应灾力度的有效配合。（3）我国大部分省份的政府救灾支出占财政支出的比例相对较低，尚未在救灾中形成规模效应进而不能明显的降低自然灾害损失。因此，应根据经济社会发展的需要和不同地区的自然灾害风险程度，适度提高政府防减灾支出在财政预算中的比重实现救灾的规模效应。（4）政府应逐步建立完整的自然灾害监控体系，加大对气象监测等公共产品的资金投入，提高我国对重大自然灾害的预测进而达到灾前预防的目的。

References

- [1] Frey, B. S.: *Oekonomie ist Sozialwissenschaft: Die Sicht der Politischen Oekonomie, Staatswissenschaft und Staatspraxis*, vol. 2, pp. 158-175, 1990.
- [2] North D C. Economic performance through time[J]. *American Economic Review*, vol. 84(3), pp. 359-368, 1994.
- [3] P. A. Raschky. Institutions and the Losses from Natural Disaster[J]. *Natural Hazards Earth Systems Science*, vol. 8, pp. 627-634, 2008.
- [4] Kunreuther, H. Causes of underinsurance against natural disasters[J]. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, vol. 9(31), pp. 206-220, 1984.
- [5] Athavale, M. and Avila, S.M. An analysis of the demand for earthquake insurance [J]. *Risk Management and Insurance Review*, vol. 14(2), pp. 233-246, 2011
- [6] Hussels, S., Ward, D. and Zurbruegg, R. Stimulating the demand for insurance[J]. *Risk Management and Insurance Review*, vol. 8(2), pp. 257-278.
- [7] Arnold, M. The role of risk transfer and insurance in disaster risk reduction and climate change adaptation. Policy Brief for the Commission on Climate Change and Development, from http://www.ccd.commission.org/Filer/pdf/pb_risk_transfer.pdf, 2008.
- [8] Wang Hao. Playing an Active Role of Insurance in National Disaster Management[J]. *Finance & Economy*, vol. 6, pp. 196-197, 2003.
- [9] Beron, K. J., Murdoch, J. C., Thayer, M. A., and Vijverberg, W.P. M. An Analysis of the Housing Market Before and After the 1989 Loma Prieta Earthquake[J]. *Land Economics*, vol. 73,

pp.101–113,1997.

- [10] Wen JinFeng. On the Function of Law in Disaster Response [J]. Journal of Nan Jing University of Technology: Social Science Edition, vol.7 (2), pp 5-7,2008.
- [11] Skidmore, M.: Risk, Natural Disasters, and Household Savings in a Life Cycle Model, Japan and the World Economy, 13, 15–34,2001.
- [12] Browne, M. J. & Hoyt, R. E. The demand for flood insurance: Empirical evidence', Journal of Risk and Uncertainty, vol. 20(3), pp. 291–306,2000.
- [13] Schwarze, R. & Wagner, G. G.In the aftermath of dresden: New directions in german flood insurance [J].The Geneva Papers on Risk and Insurance,vol. 29(2), pp. 164–168,2004.
- [14] Zhuo Zhi, Duan Sheng. Investment and Expenditure on Disaster Prevention and Reduction, Disaster Control and Economic Growth -- an Economic Analysis and China Empirical Research [J]. World Management ,vol.4, pp. 1-8, 2012 .
- [15] Congleton, R. D.: The Story of Katrina: New Orleans and the Political Economy of Catastrophe, Public Choice, vol.127, pp. 5–30, 2006.
- [16] Xiao Zhiguang. Regional gap in China's insurance market: 1989-2008 [J]. Insurance Research, vol.12, pp.21-31,2009.
- [17] Chun Ping Chang &Aziz N.Berdiev. Natural Disaster, Political Risk and Insurance Market Development.The Geneva Papers,vol.38, pp. 406-448,2013.
- [18] Wan Guanghua, WuYiping. Judicial System,Salary Incentive and Anti-corruption: a Chinese Aase [J]. Quarterly Journal of Economics, vol. 11(3),2012.