



广东国际战略研究院智库丛书

Series, Guangdong Research Institute for International Strategies

主 编: 隋广军

Editor in Chief: GuangJun SUI

台风灾害评估与 应急管理

Typhoon Disaster Assessment and
Emergency Management

隋广军 唐丹玲 等 著

By GuangJun SUI, DanLing TANG, et al



科学出版社

广东国际战略研究院智库丛书

Series, Guangdong Research Institute for International Strategies

主 编 隋广军

Editor in Chief: GuangJun SUI

台风灾害评估与应急管理

Typhoon Disaster Assessment and Emergency Management

隋广军 唐丹玲 等 著

By GuangJun SUI, DanLing TANG, et al

科学出版社

北 京

内 容 简 介

台风灾害是全球发生频率最高、影响最严重的自然灾害。中国位于太平洋西岸,沿海地区受台风影响严重,经济损失巨大。本书结合最新的社会科学与自然科学的研究方法,从台风灾害的分布和影响、台风灾害的损失评估及应急管理等方面进行了系统研究,建立了应急管理信息系统,形成了由“风险管理”、“应急管理”和“决策管理”组成的完整的“台风灾害应急管理”理论框架体系。

该研究具有重要理论研究意义和社会实践价值,可为台风相关、灾害相关、危机管理相关的科研人员、管理人员、社会工作者、教育工作者和研究生提供多角度、多层面的新思维与新参考,为台风等相关自然灾害的决策提供理论依据,并为政府相关管理部门提供重要决策、方案和建议。

图书在版编目(CIP)数据

台风灾害评估与应急管理 / 隋广军, 唐丹玲等著. —北京: 科学出版社, 2015. 6

(广东国际战略研究院智库丛书)

ISBN 978-7-03-044704-3

I. ①台… II. ①隋… ②唐… III. ①台风灾害-灾害管理 IV. ①P425. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 123106 号

责任编辑: 周 杰 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 无 极

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 6 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2015 年 6 月第一次印刷 印张: 27 1/4

字数: 550 000

定价: 236.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

致 谢

本书系唐丹玲和隋广军等十多年来共同承担的研究项目的部分成果。主要研究项目包括：广东省自然科学基金团队项目“华南沿海台风遥感检测与灾害评估”（8351030101000002），21世纪海上丝绸之路协同创新中心项目（2015HS05），广东省科技计划重点项目“重大台风灾害及城市火灾应急响应集成系统研制”（2010B031900041），国家自然科学基金重点项目“海洋浮游植物粒径组成分布及其相关生态因素对台风的响应——基于遥感与现场观测资料的研究”（41430968），国家自然科学基金委员会与财团法人李国鼎科技发展基金会联合资助两岸合作研究项目“台风灾害对南海北部浮游植物和渔业资源的影响”（31061160190），国家自然科学基金“台风前后浮游植物群落结构变化及影响机理研究”（40976091），国家自然科学基金中俄国际合作项目 NSFC-RFBR“气旋过后热带和极区海洋海表浮游植物变化的驱动因子比较分析”（41211120181），中国科学院知识创新工程重要方向项目“热带气旋及其年际变化对南海海洋初级生产力的影响”（kzcx2-yw-226），广东省科技计划项目“广东台风灾害智能预警技术研究”（2012A030200012），中国石油化工集团公司合作研究项目“原油远洋运输优化与遥感监测技术研究”（313099）。

本研究得到了广东省科技厅、广东省自然科学基金管理委员会、中国科学院南海海洋研究所、暨南大学、台湾景文科技大学、台湾海洋大学和中国气象局广州热带海洋气象研究所等部门的重要支持和帮助。本书的完成也得益于汕头、阳江等地气象局给予项目调研工作提供的便利。作者所在单位广东外语外贸大学和中国科学院南海海洋研究所等为研究提供了大力支持。我们衷心感谢所有帮助过我们的专家、同事朋友和相关领导，衷心感谢所有参加了相关工作的青年学者和研究生。项目研究和书稿撰写过程中，我们参考和吸收了众多专家学者的研究成果，并尽可能在注释和参考文献中列出。唐丹玲的研究团队成员和隋广军的研究团队的部分成员参与了部分研究工作。在此，我们衷心感谢大家为《台风灾害评估与应急管理》做出的重要贡献。

唐丹玲和隋广军总体负责，包括立项、基础研究、撰写编辑等。参与资料分析和写作工作的主要有：魏章进、陈仕鸿、陈和、陈王琨、阳爱民、赵子乐、虞力、林江豪、蒲惠荧、钟雅琴、曹琳和隋艺。另外，陈仕鸿、陈和、魏章进、隋艺、Gad Levy、Dounald Thomas、叶海军、周琦和戴鹏等协助部分编辑工作。

唐丹玲 隋广军

中国 广州

2014. 10. 22

Acknowledgments

The book presents in part the achievements of research projects in the recent ten years led by Dr. Danling Tang and Dr. Guangjun Sui. The main research projects include: “Hazard Evaluation of Typhoons and Examination of their Biological Effect in the South China Coastal Area Based on Satellite Remote Sensing”, a Team Research Project of Guangdong Natural Science Foundation, China (8351030101000002); Key Project (2015HS05) of Collaborative Innovation Center for 21st-Century Maritime Silk Road Studies, Guangzhou, China; “Major Typhoon Disaster and Urban Fire Emergency Response Integration System”, a Key Project of Guangdong Province Science and Technology Plan (2010B031900041); “The community structure of phytoplankton response to the nutrient changing during typhoons”, National Natural Science Foundation of China (40976091), and Key Project of NSFC “Investigation of factors driving changes in phytoplankton surficial fields as an aftermath of passage of hurricanes in tropical and polar regions”, (41430968); “Effect of typhoon disaster on phytoplankton and fishery resources in the northern South China Sea”, a joint project of the National Natural Science Foundation of China and K. T. Li Foundation for the Development of Science and Technology (31061160190); “Influences of tropical cyclone and its interannual variability on the marine primary production in the South China Sea” a Key Project of Knowledge Innovation Program, Chinese Academy of Sciences (kzcx2-yw-226); “Guangdong typhoon intelligent early warning technology research”, a Guangdong Province Science and Technology Project (2012A030200012); “Investigation of factors driving changes in phytoplankton surficial fields as an aftermath of passage of hurricanes in tropical and polar regions”, a joint project of the National Natural Science Foundation of China and the Russian Foundation for Basic Research (NSFC-RFBR 41211120181); “The ocean transportation optimization and remote sensing monitoring technology research for oil”, SINOPEC Cooperation Research Project (313099); “Phytoplankton response to the marine mesoscale process and remote sensing methods”, etc.

We thank the Guangdong Provincial Department of Science and Technology, Guangdong Natural Science Foundation, South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Jinan University, Jinwen University of Science & Technology (Taipei), Guangzhou Institute of Tropical and Marine Meteorology of China Meteorological Administration and other departments for their support and help on research projects. The completion of the book also benefited from the help of the Weather Bureau in Shantou, Yangjiang, etc., who provided the conveniences for the field research work of the projects. We have also received support from our work at Guangdong University of Foreign Studies and the South China Sea Institute of Oceanology. The book is funded in part by the Guangdong International Institute for Strategic Studies. Here, we sincerely thank all help from our team members, experts, colleagues and friends. In the process of the research and writing, we referred to and absorbed research results of many experts and scholars, and acknowledged those as much as possible in the references. Some members of Danling Tang's research team and Guangjun Sui's research team participated in some of the research work. Here, we sincerely thank all of them for their important contribution to the "*Typhoon Disaster Assessment and Emergency Management*".

Danling Tang and Guangjun Sui are solely responsible for the book, including project proposals, basic research, chapter writing and editing. Main co-authors involved in part of the book are: Zhangjin Wei, Shihong Chen, He Chen, Wangkun Chen, Aimin Yang, Zile Zhao, Li Yu, Jianghao Lin, Huiying Pu, Yaqin Zhong, Lin Cao, and Yi Sui. And, Shihong Chen, He Chen, Zhangjin Wei, Yi Sui, Gad Levy, Thomas Dounald, Haijun Ye, Qi Zhou, and Peng Dai, helped with the compiling of the book.

DanLing Tang, GuangJun Sui
Guangzhou, China
Oct. 22, 2014

自序

Preface

台风灾害评估与应急管理

Typhoon Disaster Assessment and Emergency Management

台风频发。2013 年政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第五次评估报告 (IPCC, 2013) 指出, 1880~2012 年, 全球地表温度上升趋势为 $0.65 \sim 1.06^{\circ}\text{C}$, 而 2003~2013 年平均气温与 1885~1990 年相比已增高 0.78°C , 全球气候变暖, 而且正在急速加剧。在气候变暖的影响下, 大气环流异常, 台风等极端灾害频发。

灾害日趋严重。例如, 2005 年, “卡特里娜” 飓风重创了美国、墨西哥沿岸的地区, 造成 1800 多人死亡, 数百万人无家可归 (陈思贤, 2009); 1998 年, 飓风 “米奇” 重创中美洲, 受灾最重的洪都拉斯死亡人数多达 5657 人 (汤小棣, 1999); 1991 年, 热带风暴在孟加拉国引发洪灾, 造成大约 13.8 万人死亡 (新华网, 2008); 2008 年 5 月, 缅甸遭受热带风暴袭击, 死亡和失踪人数超过 13 万人 (贺圣达, 2009)。中国是世界上受台风影响最大的国家之一。2006 年, 台风 “碧利斯” 给中国大陆造成 843 人死亡、经济损失 348.2 亿元的巨大灾害 (中国气象局, 2008); 2009 年, 台风 “莫拉克” 在台湾省造成的经济损失高达 700 多亿新台币 (隋广军等, 2010)。

评估结果表明, 发展中国家在灾害面前更加脆弱。与发达国家受灾后果主要是经济损失相比, 发展中国家遭受更严重的是人员伤亡。1970~2008 年, 95% 以上由自然灾害造成的死亡发生在发展中国家 (IPCC, 2011)。

与其他自然灾害相比, 台风灾害在中国具有季节性强、破坏力大、波及面广、防范困难等特点。南海和西北太平洋是全球热带气旋活动最频繁的海域之一, 每年 5~10 月都有强台风登陆中国沿海省市, 造成巨大的灾害损失。在气候变暖和经济快速发展带来财富聚集的双重背景下, 中国沿海地区每

年遭受的台风灾害损失也日趋严重。台风灾害是广东省最严重的自然灾害 (Tang and Sui, 2014a)。

应急能力备受考验。我们要对未来进一步发生风险和灾难的可能性有所预估, 先进的气象预报、监测技术, 以及 GIS、遥感等技术得到快速发展, 也进一步支持对灾害的预估和监测 (Tang, 2011)。此外, 还必须有一套周全的防范预案, 以应对这一危险 (阿克斯·德尚, 2010)。

管理亟须完善, 以应对台风灾害危机。2011 年 11 月, IPCC 发布了《管理极端事件和灾害风险促进气候变化适应特别报告决策者摘要》(IPCC, 2011), 认为“极端气候事件+脆弱性+暴露程度”是气候灾害风险的分析框架, 并依据分析框架和过去应对灾害的经验, 提出了适应气候变化和管理气候灾害风险的各种政策选项。这为中国包括台风灾害在内的气候灾害应急管理提供了科学依据。

《台风灾害评估与应急管理》以此为契机, 结合中国沿海台风灾害的实际情况, 以广东省为重点研究区域, 针对台风灾害应急管理的环节, 从风险因素识别、风险评估、灾害预警、灾害损失评估等应急管理流程上进行实证研究, 尝试为中国台风灾害风险管理奠定一定的理论基础和技术支持。目前, 中国台风灾害风险管理的理论研究还不完善, 缺乏理论和实践相结合的深入论证, 本书的研究具有重要的理论价值和实践意义。

唐丹玲

DangLing Tang

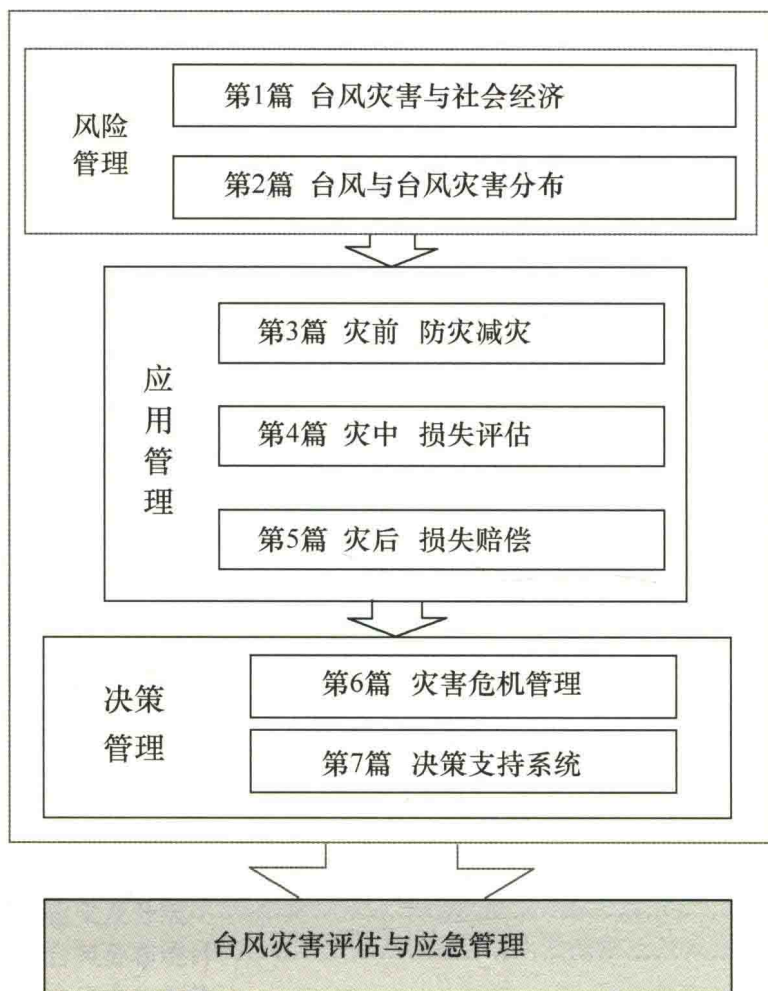


隋广军

GuangJun Sui



2013 年 10 月 13 日



目 录

第一篇 台风灾害与社会经济

第1章 前言：全球台风灾害	(3)
1.1 从菲律宾看台风灾害危机管理紧迫性	(3)
1.2 从美国看飓风灾害经济损失评估重要性	(5)
1.3 从中国台湾看台风灾前防灾必要性	(7)
1.4 台风灾害未来研究新趋势	(8)
第2章 台风灾害与地区经济差距：广东实情分析	(10)
2.1 与灾害脆弱性有关的研究	(12)
2.2 风灾破坏程度的地区差异	(15)
2.3 台风灾害拉大地区经济差距的原因	(21)
2.4 台风灾害对地区经济差距变化趋势的影响	(22)
2.5 广东抗风灾的成效与台湾地区的比较	(24)
2.6 小结	(26)
2.7 政策建议	(26)

第二篇 台风与台风灾害分布

第3章 全球台风分布及其变化趋势	(31)
3.1 台风定义及分级	(32)
3.2 全球台风分布统计	(44)
3.3 全球台风变化趋势	(58)
3.4 小结	(67)
第4章 全球气候变化下的台风灾害发展特征	(69)
4.1 引发争议的热点研究	(70)
4.2 气候变化与台风活动的争议	(75)
4.3 全球气候变暖与台风活动变化的共识	(81)
4.4 小结	(85)
第5章 影响中国的台风灾害源地、强度及其关联性	(88)
5.1 台风数据与非参数检验方法	(90)
5.2 热带气旋源地、强度的季节变化及其关联性	(91)
5.3 小结	(98)
第6章 台风源地与其登陆概率的统计关系研究	(101)

6.1	台风资料选取与统计分析方法	(102)
6.2	西北太平洋热带气旋与登陆气旋的源地分布	(103)
6.3	热带气旋登陆概率及预测	(106)
6.4	小结	(111)

第三篇 台风灾前防灾与减灾

第7章	广东台风灾害的防灾减灾投资	(115)
7.1	广东台风灾害经济损失严重	(115)
7.2	广东防灾减灾投资的经济效应	(117)
7.3	小结	(121)
第8章	沿海地区受台风影响的社会经济易损性及应急管理	(122)
8.1	台风灾害对中国沿海地区社会经济发展的影响	(123)
8.2	社会经济易损性的内涵及测量方法	(125)
8.3	台风灾害社会经济易损性的评价指标体系	(127)
8.4	实证分析	(130)
8.5	国外防台风经验借鉴——以美国飓风应急管理体系为例	(136)
8.6	中国针对台风灾害的应急管理机制建设	(139)
8.7	政策建议	(142)
第9章	广东台风灾害承灾体社会经济易损性研究	(144)
9.1	引言	(144)
9.2	承灾体易损性——台风灾害研究不可忽视的因素	(145)
9.3	广东台风灾害社会经济易损性的评价指标体系	(145)
9.4	广东承灾体社会经济易损性实证分析	(147)
9.5	小结	(152)
第10章	台风灾害综合影响与防御措施——以“莫拉克”台风为例	(154)
10.1	2009“莫拉克”台风对台湾的综合影响	(154)
10.2	台湾的台风防灾工作	(156)
10.3	台风“莫拉克”灾后台湾新的应急条例	(157)
10.4	台风“莫拉克”灾后台湾地区新的应急措施	(157)
10.5	小结	(160)

第四篇 台风灾中损失预评估

第11章	台风灾害评估及方法综述	(165)
11.1	台风灾情的主要评估方法	(166)
11.2	灾情评估方法的问题与局限	(172)

11.3	两种主要灾情评估方法的比较	(173)
11.4	小结	(173)
第12章	基于 Elman 神经网络的台风灾情预评估模型	(175)
12.1	引言	(176)
12.2	研究方法	(176)
12.3	结果与分析	(179)
12.4	小结	(182)
第13章	基于 SVR 的台风灾害损失预评估	(183)
13.1	SVR 的基本原理	(184)
13.2	SVR 参数寻优	(185)
13.3	数据来源及预处理	(186)
13.4	计算结果与分析	(187)
13.5	小结	(190)
第14章	基于聚类与回归方法的灾情统计评估	(191)
14.1	数据与方法	(192)
14.2	台风灾情的灾后评估	(193)
14.3	台风灾情预评估模型	(195)
14.4	小结	(199)
第15章	区间误差评价法及其在灾害评估中的应用	(200)
15.1	引言	(200)
15.2	IEEM 方法描述	(202)
15.3	案例分析	(203)
15.4	在台风灾害损失误差评价中的应用	(206)
15.5	小结	(209)
第16章	基于组合模型的灾情预评估	(210)
16.1	引言	(210)
16.2	单项预测方法	(211)
16.3	数据来源及预处理	(214)
16.4	小结	(217)

第五篇 台风灾后损失评估和赔偿

第17章	基于灰色关联分析的灾情综合评估模型	(221)
17.1	引言	(221)
17.2	综合评估模型	(222)
17.3	小结	(228)

第 18 章 基于离散型 Hopfield 神经网络的灾情评估模型	(229)
18.1 引言	(229)
18.2 离散型 Hopfield 神经网络原理简介	(229)
18.3 基于 DHNN 的台风灾情评估模型	(231)
18.4 引入评估因子权重的 DHNN 模型	(233)
18.5 小结	(235)
第 19 章 灾害评估的大数据 (海量资料) 分析技术	(236)
19.1 大数据分析的决策模型	(237)
19.2 BDA 时间序列模型	(240)
19.3 BDA 大数据智慧演算	(241)
19.4 实例分析	(243)
19.5 小结	(246)
第 20 章 基于 Wang 两因素模型的巨灾债券定价	(248)
20.1 引言	(248)
20.2 巨灾债券研究综述	(249)
20.3 Wang 两因素模型基本原理	(250)
20.4 中国台风债券定价实证研究	(251)
20.5 小结	(255)
第 21 章 灾害债券设计——基于广东数据实证	(257)
21.1 发展台风灾害债券的背景简介	(257)
21.2 巨灾债券定价研究综述	(258)
21.3 广东省台风灾害债券具体设计	(259)
21.4 小结	(267)
第 22 章 中国巨灾保险制度初探及外国经验借鉴	(268)
22.1 严峻的巨灾风险考验	(268)
22.2 中国建立巨灾保险制度的有利条件	(269)
22.3 中国巨灾保险市场面临的问题	(270)
22.4 中国巨灾保险发展方向: 保险衍生品	(272)
22.5 国外巨灾保险的经验借鉴	(274)
22.6 小结	(275)

第六篇 台风灾害危机管理

第 23 章 台风灾害危机内涵与管理体系	(279)
23.1 台风灾害危机的内涵	(279)
23.2 台风灾害危机管理体系建立的现实意义	(283)

23.3	中国台风灾害危机管理体系存在的问题	(284)
23.4	国外灾害危机管理的经验借鉴	(286)
23.5	小结	(287)
第24章	台风灾害防御体系建设	(288)
24.1	灾前的防灾减灾体系	(289)
24.2	灾中的危机管理体系	(292)
24.3	灾后的损失评估及赔偿体系	(293)
第25章	危机管理模型的构建与实例	(295)
25.1	引言	(295)
25.2	台风灾害危机管理的意义：以史为鉴	(296)
25.3	危机管理：理论基础	(297)
25.4	危机管理：实践	(297)
25.5	巨灾保险：缓解台风危机管理矛盾的有效机制	(300)
25.6	小结	(302)

第七篇 灾害评估系统与决策支持系统

第26章	台风灾情预评估系统	(305)
26.1	引言	(305)
26.2	GA-BP 神经网络	(306)
26.3	基于 GA-BP 的灾情预评估模型	(307)
26.4	灾情预评估系统设计及实现	(309)
26.5	小结	(310)
第27章	基于多模型的台风灾害损失评估系统	(312)
27.1	引言	(312)
27.2	系统功能框架	(313)
27.3	台风数据库设计	(314)
27.4	模型构建及损失评估	(317)
27.5	台风灾害等级计算方法	(320)
27.6	灾情及对策报告	(322)
27.7	讨论	(324)
第28章	应急管理的模式识别与模糊决策系统	(326)
28.1	台风灾害应急管理	(327)
28.2	模式识别理论在应急管理中的应用	(328)
28.3	模糊决策系统	(330)
28.4	模式识别与模糊决策的演算	(333)

28.5	台风灾害应急管理案例分析.....	(339)
28.6	小结.....	(345)
第29章	灾害应急决策支持系统	(346)
29.1	决策和决策支持系统.....	(347)
29.2	防台风决策支持系统.....	(350)
29.3	华南地区台风决策系统开发.....	(353)
29.4	台风灾害评估与应急决策子系统.....	(355)
29.5	台风灾害评估与应急决策支持系统开发.....	(359)
29.6	小结.....	(364)
第30章	《重大台风灾害应急响应集成系统1.0》使用说明	(365)
30.1	系统架构.....	(365)
30.2	灾害评估系统.....	(367)
30.3	其他子系统.....	(380)
参考文献		(386)
缩略词和专业术语		(401)
索引		(409)
后记		(417)
Afterword		(418)

第一篇 台风灾害与社会经济

摘要：进入 21 世纪以来，全球经济快速发展，与此同时，由台风灾害频发导致的社会和经济问题亦日益突出。菲律宾遭受大规模的政治动荡、美国承受着巨大的经济损失、中国台湾省浸泡在巨流山洪中等都预示着各国或各地区政府治理台风灾害任重而道远。目前，仅从广东省省情来看，台风灾害造成的整体经济损失在不断增加，并且相较于发达地区，贫穷地区遭受绝对经济损失更大，而这种伤害对基础设施的破坏会加大地区经济发展差距。

关键词：台风灾害；经济影响；地区差距

Abstract: With the rapid development of the global economy, the social and economic problems caused by frequent typhoon disasters in the twenty-first century have become increasingly prominent. All the accompanying circumstances such as the Philippines political turmoil, enormous economic losses in America and the huge flood disaster in Taiwan province of China indicate it will be increasingly difficult for governments to manage typhoon disasters effectively. In China, it seems obvious that the number, size, and scale of economic loss caused by typhoon disasters have been increasing in Guangdong province, especially in the poorer regions and the destruction of infrastructure could well widen the economic gaps resulting in regional disequilibrium.

Keywords: typhoon disaster; economic impact; regional disparity

第1章	第2章
全球台风灾害 + 气候改变经济	台风灾害 地区差距 + 政策建议