

DISASTER INFORMATION CATALOG OF
GLOBAL EARTHQUAKES

国家重点基础研究发展计划项目（973）资助

全球地震灾害信息目录

9999B.C. ~ 2010A.D.

宋治平 张国民 刘 杰 尹继尧 薛 艳 宋先月 编著



地震出版社

国家重点基础研究发展计划项目(973)资助

Disaster Information Catalog of Global Earthquakes

全球地震灾害信息目录

9999B. C. ~ 2010A. D.

宋治平 张国民 刘 杰 尹继尧 薛 艳 宋先月 编著

地震出版社

图书在版编目(CIP)数据

全球地震灾害信息目录/宋治平等编著. —北京:地震出版社,2011.9

ISBN 978-7-5028-3925-3

I. ①全… II. ①宋… III. ①地震灾害—资料—世界—专题目录 IV. ①Z88:P316.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 191153 号

地震版 XM2108

全球地震灾害信息目录

宋治平 张国民 刘杰 尹继尧 薛艳 宋先月 编著

责任编辑:王伟

责任校对:庞亚萍

出版发行:地震出版社

北京民族学院南路9号

邮编:100081

发行部:68423031 68467993

传真:88421706

门市部:68467991

传真:68467991

总编室:68462709 68423029

传真:68455221

专业部:68467982 68721991

网址: <http://www.dzpress.com.cn>

经销:全国各地新华书店

印刷:北京鑫丰华彩印有限公司

版(印)次:2011年9月第一版 2011年9月第一次印刷

开本:880×1230 1/16

字数:1579千字

印张:32.5

书号:ISBN 978-7-5028-3925-3/p(4597)

定价:120.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题,本社负责调换)

序

在自然界的各种灾害中，地震是对人类生存安全危害最大的灾种，根据 20 世纪全球资料统计，地震所造成的人员死亡占了所有自然灾害人员死亡总数的一半以上。我国是全球地震灾害最为严重的国家之一，1976 年的唐山大地震是 20 世纪最大的地震劫难。进入新世纪以来，地震灾害肆虐。2001 年 1 月 26 日印度古吉拉特邦地震 2 万余人死亡；2003 年 12 月 26 日伊朗巴姆地震 4 万多人死亡；2004 年 12 月 26 日印尼苏门答腊大地震大海啸，夺去了 20 多万人的生命；2005 年 10 月 8 日南亚巴基斯坦地震，死亡人数近 9 万；2008 年 5 月 12 日我国汶川大地震，死亡和失踪人数超过 8 万；2010 年 1 月 12 日海地太子港地震 20 多万人遇难。今年 3 月 11 日的日本大地震大海啸造成近 3 万人死亡与失踪。地震不仅对人类生存安全造成巨大灾害，而且对人类文明的进步和经济社会的发展构成严重的威胁，2011 年日本 9.0 级大地震大海啸造成核电站核泄漏使国际社会震惊。

地震灾害关系社会安全，因而对地震灾害的研究已成为自然灾害研究中的热点之一。就是在这一大背景下，结合国家重点基础研究（973）计划项目“汶川地震发生机理及其大区动力学环境研究”中第四课题的第五专题关于全球地震构造格局和地震活动性研究的需要，在前人研究的基础上，编辑了《全球地震灾害信息目录（9999B. C. ~2010A. D.）》。在编辑本书工作中所用前人关于全球地震灾害信息资料主要包括：1992 年 Paula 等收集出版的《全球重大灾害性地震目录（2150B. C. ~1991A. D.）》，该书于 1995 年由罗伟等译成中文并由地震出版社出版。在 Paula 等的工作之后，美国地质调查局（USGS）的国家地震信息中心（NEIC）自 1992 年起延续编制全球重大灾害性地震目录，并发布在 USGS 网站。包括 Paula 等汇编的资料，USGS 收集了自公元前 2150 年至公元 2011 年 6 月全球重大灾害性地震信息共 5700 多条，地震信息包括时间、地点、震级、震源深度、烈度、死亡人数（或死亡级别）、经济损失数目（或经济损失级别）、受伤人数（或受伤级别）、房屋毁坏数目（或房屋毁坏级别）、房屋受损数目（或房屋受损级别）以及海啸等信息。

在 Paula 等人和 USGS 工作的基础上，本书着重做了两方面工作，一是进一步扩展灾害性地震信息资料，汇集了相关项目（如 GSHAP 项目等）以及日本、中国、意大利、美国、菲律宾、朝鲜和韩国等相关研究的资料，将地震灾害信息目录尽可能往前追溯，使地震灾害信息由 USGS 网站（含 Paula 等的资料）5700 多条拓展到 13000 多条。二是增加相关条目中的地震信息，重点是确定和补充震级参数。在 USGS 网站的 5700 多条地震信息中，震级参数的缺失占有相当的比例，在公元前 2150 年至公元 1899 年的地震信息中，无震级参数的地震事件占 69.2%，在公元 1900~2009 年的地震信息中，无震级参数的占 14.4%。因此，确定无震级地震事件的震级参数是本书研究工作的重点。专题组在研究中建立了地震灾害信息的优势震级概念，根据地震发生的不同构造区域和自然区域、不同年代、不同灾害类型、不

同震源深度等因素，通过分类统计研究，建立了在不同条件下的地震灾害信息的优势震级参数并给出震级误差范围。在此基础上，确定了无震级地震事件的震级参数 4400 多条。

全书主要包括三部分。第一部分是全球地震灾害信息目录，即公元前 9999 年至公元 2011 年 6 月的地震灾害信息目录。第二部分是全球巨大地震灾害信息目录，即全球地震灾害中死亡人数超过一万人或经济损失超过 \$ 100 million（即 1 亿美元）的灾害信息目录，是从第一部分中提取的缩影本，可称之为地震巨灾目录。第三部分是全球无震级地震事件的震级确定方法与灾害信息目录修订。

需要说明的是本书所汇编的全球地震灾害信息目录，对于不同时期、不同国家和地区、乃至同一地区的不同人文期，其资料的完整性、可靠性和灾害参数的准确程度等方面差异都相当大。就国家与地区而言，中国、日本、美国、俄罗斯和欧洲的地中海地区，地震灾害的研究程度较高，其灾害信息资料的完整性和可靠性亦相对较高。就时代而言，总体上，公元 1900 年以来的近代地震灾害信息资料基本完整和可靠。1900 年以前，由于历史记录的局限性，越往前震灾信息资料的完整性越差，其可靠程度亦越低。公元前 2000 年（或公元前 3000 年）之前的地震事件，往往是由地震考古（即古地震）方法获取的，因而所给的信息参数的不确定性很大，希望读者在使用时充分注意这一点。

然而本书作为地震灾害研究的基础资料，仍不失为一个迄今在地震灾害信息方面内容丰富、资料齐全、编辑系统的好材料，希望其在防震减灾研究工作中发挥应有的作用。



2011 年 8 月

Preface

Among various kinds of natural disasters, the disaster of earthquakes is the one that threatens the safety of human existence the most. Global statistics in the twentieth century show that the number of deaths caused by earthquakes accounted for more than half of the total number of deaths caused by all natural disasters. China is one of the countries with the most serious earthquake disasters in the world; the 1976 Tangshan earthquake was the largest earthquake catastrophe in the twentieth century. Since the beginning of the new century (21st century), earthquake disasters have caused terrible havoc. The Gujarat, India, earthquake on January 26, 2001 caused more than 20,000 deaths; the Bam, Iran, earthquake on December 26, 2003 killed more than 40,000 people; the Sumatra, Indonesia, earthquake – tsunami on December 26, 2004 killed more than 200 thousand people; in the Pakistan, South Asia, earthquake on October 8, 2005, the death toll amounted to nearly 90,000; in the Wenchuan, China, earthquake on May 12, 2008, the number of killed and missing people was more than 80,000; and the Port – Au – Prince, Haiti, earthquake on January 12, 2010 killed more than 200 thousand people. In this year, the Japan great earthquake and great tsunami on March 11 made nearly 30,000 people dead or missing. Earthquakes not only cause severe catastrophe for the safety of human existence, but also make serious threat against the progress of human civilization and the development of economical society. The nuclear leakage caused by the Japan M9.0 great earthquake and great tsunami in 2011 shocked the international community.

The earthquake disaster is related to social safety; hence the study on earthquake disaster has become one of the hot topics in natural disasters research. Just against such a grand background, the *Disaster Information Catalog of Global Earthquakes* (9999 B. C. – 2010 A. D.) was compiled on the basis of previous studies; the purpose is to meet the need of the research on the global seismotectonic pattern and seismic activity, which is the fifth special subject of the fourth project in the National Key Basic Research (973) Program of China, “Research on the Genetic Mechanism of the Wenchuan Earthquake and Its Regional Dynamic Environment”. The global earthquake information and materials of predecessors used in compiling this book mainly come from *Catalog of Significant Earthquakes 2150 B. C. – 1991 A. D.* compiled by Paula K. Dunbar, Patricia A. Lockridge, and Lowell S. Whiteside (Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, September 1992), which was translated into Chinese by Luo Wei et al. and published by Seismological Press, Beijing, in 1996. After the work of Paula et al., the National Earthquake Information Center (NEIC) of the United States Geological Survey (USGS) have compiled the catalog of global major disastrous earthquakes and released it on the USGS Website since 1992. With the information compiled by Paula et al. included, the USGS collected a total of more than 5,700 pieces of information of major disastrous earthquakes in the world with in the time span from 2150 B. C. to June 2011 A. D.; the contents include the time, location, magnitude, focal depth and intensity of earthquake, number of deaths (or mortality level), amount of economic loss (or economic loss level), number of injuries (or injury level), number of destroyed houses (or the level of house destruction), number of damaged houses (or house damage level), tsunami, and other information.

Based on the work of Paula et al. and USGS, this book was focused on two aspects. First, the earthquake

disaster information was further extended. For this purpose, the materials of relevant projects (such as GSHAP project and so on) and related studies in Japan, China, Italy, USA, Philippines, North and South Korea and so on were collected so as to trace back the earthquake disaster information catalog as far as possible. As a result, the information was extended from more than 5,700 pieces released by the USGS earthquake website (including the data from Paula et al.) to more than 13,000 pieces. The second was to increase the earthquake information in relevant items; the focus was to determine and add the magnitude parameters. In the 5,700 pieces of earthquake information from the USGS Website, events with their magnitude parameters lacking were of a considerable proportion. In the earthquake information from 2150 B. C. to 1899 A. D., 69.2% of the earthquake events did not have magnitude parameters; in the earthquakes information from 1900 A. D. to 2009 A. D., 14.4% of the events did not have magnitude parameters. Therefore, to determine the magnitude parameter of seismic events without magnitude information was the focus of research in the book. In the study of the research group, the concept of predominating magnitude of earthquake disaster information was put forward; with reference to the differences in structural and natural area, in time, in disaster type, in focal depth, and in other factors, sorted statistical studies were made; the predominating magnitude parameters for earthquake disaster information under different conditions were established; and their error range of magnitude was given. Based on the above, the magnitude parameters of more than 4,400 earthquake events with their magnitudes missing were determined.

The book includes three parts. The first part is the global earthquake disaster information catalog, that is, the disaster information catalog of earthquakes in the time span from 9999 B. C. to June 2011. The second part is the disaster information catalog of global huge earthquakes, which is the disaster information catalog of global earthquakes which caused a death toll of more than one million people or economic loss of more than 100 million US dollars. It is an abridged version of the first part and can be called the huge disaster catalog. The third part gives the method of determining the magnitude of events with the magnitude lacking and the revision of involved earthquake disaster information catalog.

What should be indicated is that the completeness and reliability of materials, the precision of disaster parameters, and so on, of the global earthquake disaster information catalog compiled in this book bear relatively large differences; they are quite different in different periods, different countries and regions, as well as in different cultural periods of the same area. In regard to the countries and regions, the level of earthquake disaster research is somewhat higher in China, Japan, the United States, Russia and Europe's Mediterranean region; and the completeness and reliability of disaster information data there are relatively higher too.

In general, when the time of earthquake occurrence is concerned, the information of earthquakes after 1900 A. D. is complete and reliable in essence. Before 1900 A. D., the earlier the earthquake is, the worse the completeness and the lower the reliability of earthquake information would be, due to the limitations of historical records. The seismic events before 2000 B. C. (or 3000 B. C.) are often disclosed by seismic archaeology (i. e., ancient earthquakes) method; therefore, the uncertainty of information parameters so obtained is quite large. It is hoped that the readers pay full attention to this when they use the book.

However, as the basic material for earthquake disaster research, this book is still a well compiled material source with rich contents of earthquake disaster information and complete data so far. The authors hope that the book can play its due role in the research on earthquake prevention and disaster reduction.

Zongjin Ma
Aug 2011

目 录

编辑说明	(1)
Editorial Comments	(10)
第一部分 全球地震灾害信息目录	(21)
第二部分 全球巨大地震灾害（巨灾）信息目录	(463)
第三部分 全球无震级地震事件的震级确定方法与灾害信息目录修订	(475)
参考文献	(509)

编辑说明

该目录包括自公元前 9999 年至公元 2011 年 6 月全球地震造成的灾害信息目录。这些地震事件的灾害信息是从官方网站、正式出版的书籍和文献(包括全球各国和地区地震目录以及多学科资料等)以及单个地震灾害信息报告中收集、编辑而成,并且在研究地震灾害信息与地震震级的关系基础上,利用灾害信息确定了无震级地震事件的震级。本书中给出如下参数:

1 地震参数

地震的基本参数包括发震时间、震中位置、震源深度、地震震级。由于不同时期的地震事件其参数的确定方法有很大的差别,因此其内涵(所定参数的误差与不确定性)也有很大差别。1900 年后的地震事件参数主要是由地震台网测定的,其参数相对完整和准确。从 1900 年之前一直追溯到公元前 2000 ~ 3000 年间的地震事件,通常是从历史记载地震信息资料中确定的,被称为历史地震,其参数的不完整性和不确定性都较大。而公元前 2000 年或 3000 年之前的地震事件,往往是通过地震考古即通常所说的古地震方法确定其参数的,如发震时间是应用地质测年的方法确定的,其误差可达数百年,因此对于早期的地震事件,其参数具有很大的不确定性,望读者在使用时注意。

1.1 日期和时间

世界标准时间(UTC)的年、月、日、时、分、秒。

1.2 震中

纬度($^{\circ}$)(Latitude,北纬为正,南纬为负),经度($^{\circ}$)(Longitude,东经为正,西经为负)。1900 年之前的地震事件没有仪器记录,因此给出的震中位置是根据遭受地震破坏情况确定的城市的经度和纬度。1900 年之后的地震震中一般是通过仪器测定的震中经度和纬度。以震中经度和纬度在 Google Earth 上修订地震震中参考地名(中文或英文)。

1.3 震源深度(Depth)

震源深度(H)单位为公里(km)。震源深度小于 70km 的地震为浅源地震;震源深度在 70 ~ 299km 的地震为中源地震;震源深度大于等于 300km 的地震为深源地震。

1.4 震级(Magnitude)

在地震目录编辑和修订过程中,从多种渠道得到的同一条地震事件的震级,首先考虑 Engdahl 给出的震级,其次考虑各地区收集的震级的最大震级,同时给出相应的震级标度(Scale)。对于无震级地震事件的震级则由本书确定。以下为本书涉及到的震级标度。

矩震级(M_w):由标量矩(M_0)计算得到, $M_w = \frac{2}{3} \lg M_0 - 10.7$ (Hanks and Kanamori, 1979)。

面波震级(M_s):对于仪器记录地震而言,深度通常小于 50km 在震中距 $20^\circ \sim 160^\circ$ 记录到的周期 18 ~ 22s 的面波最大地面振幅计算而得。而对于无仪器记录的地震,震级标度为 M_s 的震级一般均是通过统计计算而得。

体波震级(m_b):根据震中距大于或等于 5° 记录到周期为 0.1 ~ 3s 的地震体波最大地面振幅计算而得。

宽频带体波震级(m_B):由 Gutenberg 和 Richter(1956)定义的,根据震中距大于或等于 5° 记录到的周期为 5 ~ 10s 地震体波的最大地面振幅计算而得。

日本气象厅震级(M_j):对于仪器记录地震而言,应用最大地面位移或最大地面速度计算而得。而对于无仪器记录的地震,由日本气象厅给出的震级其标度也用 M_j 表示。

能量震级(M_e):根据宽频带 P 波能量谱密度得到的地震辐射能量(E_s)计算而得, $M_e = \frac{2}{3} \lg E_s - 2.9$ (Choy and Boatwright,1995)。

地方性震级或近震震级(M_L):震中距在 100 ~ 1000km 范围内的地震,根据体波计算而到。

Lg 波震级(M_{lg}):应用 Lg 地震波(短周期面波)周期为 1s 的垂直分量计算而得。

持续时间震级(M_d , Duration Magnitudes):根据地震波持续时间和尾波长度计算而得。

断层面积震级(M_{fa} , Felt Area Magnitudes):由断层面积计算而得,大约等效于 m_b 值。通常应用于无地震仪器时代发生的地震。

震源机制震级(M):利用震源机制计算而得。

未知震级(M_{uk}):计算方法不明或不能确定(Unknown)出版来源的震级。一般该震级是通过统计计算而得,该震级标度以“ M_{uk} ”表示,有些文献用“UK”表示。

灾害信息确定的震级(M_k):对于无震级的地震事件,我们在对有震级的地震事件灾害信息的优势震级研究基础上,利用无震级地震事件的灾害信息确定了其震级。为了表示这类无震级的地震事件的震级由本书确定(Known),因此该类地震的震级标度表示为 M_k ,在地震目录中“资料来源”以“Song”标注。

2 地震灾害信息

2.1 地震烈度(I)

对于发生在陆地的地震,其烈度值一般是震中烈度;如果地震发生海域,则其烈度值为距离陆地最近的最大烈度记录值,这一类烈度值并不代表震中烈度。

本书收集的地震烈度值统一为“修订的麦加利烈度”(MMI, Modified Mercalli Intensity)(Harry 等,1931; Paula 等,1992;罗伟等编译,1996),该烈度表中的不同烈度值用罗马数字 I ~ XII 表示,而本书用阿拉伯数字 1 ~ 12 表示。不同烈度对应的灾害简要描述如下:

I(1):除个别情况,一般没有人感觉到。

II(2):有少数处于休息状态,特别是在楼上的人有感,轻微的悬挂物体可能晃动。

III(3):室内的人明显有感,特别是在楼上的人,但许多人不以为是地震,站在汽车上的人感到轻微震动,震感如同卡车过路,并持续一段时间。

IV(4):白天室内很多人有感,室外也有少数人有感,晚上则有些人被惊醒,碗碟和门窗都突然震动,墙壁嘎吱作响,犹如重型卡车驶过楼旁。站在汽车上的人明显地感到震动。

V(5):几乎每个人都有感,很多人被惊醒,有些碗碟和窗户等被震碎,少量墙壁上出现裂缝,不稳定的物体翻倒,有的树木和电线杆等高的物体明显摆动,摆式钟可能停摆。

VI(6):所有的人都有感,很多人惊恐外逃,有的笨重家具被移动位置,少数墙壁倒塌,烟囱被震裂,破坏轻微。

VII(7):所有的人都跑出户外,较坚固的建筑物没有明显破坏,而普通房屋有较轻微或中等破坏,结构差的房屋则破坏很明显,部分烟囱倒塌,驾驶汽车行进的人也能感觉到。

VIII(8):特殊设计的建筑物有轻微破坏;普通坚固建筑物有明显的破坏甚至部分倒塌;差的房屋破坏严

重,面板墙脱离框架结构,烟囱、工厂排气管、柱、碑、院墙等倒塌,重型家具翻倒。少量沙土和泥浆喷出地表,井水变浑,汽车驾驶人员受到干扰。

IX(9):特殊设计的建筑物有明显的破坏;框架结构的墙体歪斜;大部分坚固的建筑物被破坏,一部分甚至倒塌。建筑物与地基相对位移,地表有明显裂缝,地下管道断裂。

X(10):某些优质木结构建筑物被破坏;大部分砖石结构和框架结构工程被摧毁;铁轨弯曲,有明显的河岸塌方和崖坎倾斜,沿河岸沙土与泥浆外溢。

XI(11):只剩下极少量的砖石建筑,桥梁被摧毁,地面广泛裂开,地下管道完全失效,疏松地带发生地陷和塌落,铁轨严重弯曲。

XII(12):建筑物破坏殆尽,可见到地面波动,视线与水平线畸变,物体被抛向空中。

2.2 人员伤、亡数量与级别

(1)死亡人数和死亡级别(*Dd*, Description of Deaths):

当不同文献给出不同的死亡人数时,则列出信度最高的文献给出的死亡人数。在历史文献中,死亡人数用某些字符描述时,如 Some(一些), Few(少数), Many(许多)等,则按照 Paula 等(1992)定义的四个死亡级别(表1)进行分级。为了区别死亡人数特别严重(超过1万人)的地震,本书增加了死亡人数超过1万人的死亡级别 $Dd = 5$ 。

(2)受伤人数和受伤级别的定义与死亡人数和死亡级别为同一标准(表1)。

表1 死亡(或受伤)人数(*Num*)和死亡(或受伤)级别(*Dd*)定义

死亡(或受伤)级别 <i>Dd</i>	文字描述	死亡(或受伤)人数(Paula 等定义)	死亡(或受伤)人数(本书定义)
1	少数(Few)	1 ~ 50 人	1 ~ 50 人
2	一些(Some)	51 ~ 100 人	51 ~ 100 人
3	许多(Many)	101 ~ 1000 人	101 ~ 1000 人
4	非常多(Very Many)	≥ 1001 人	1001 ~ 9999 人
5			≥ 10000 人

2.3 经济损失数量和经济损失级别(*De*, Description of Economy)

基于文献给出的经济损失数量,根据地震事件发生时的货币兑换关系(如中国货币与美元的兑换关系“人民币(¥)对美元(\$)汇率”(表2)等)将各国货币换成美元,再将当时的美元值换算成1990年的美元值,并以百万美元(\$1 million)为单位的数量列入,即为经济损失数量。值得注意的是1990年前的经济损失数量均按照“美元消费价格指数(Consumer Price Index)”(表3)换算为1990年的美元值,但是1991年之后的经济损失数量为地震发生时的美元值,如果需要换算,可以参照表3进行换算。

如1976年7月27日(UTC)唐山7.8级地震经济损失总计为100亿元人民币(见《中国震例(1976~1980)》),由表2可得1976年1\$=1.8803¥,即经济损失为53.183亿美元,由表3查得1976年的1\$相当于1990年的2.297\$,因此该经济损失相当于1990年的122.321亿美元,也就是说,在该书中查得唐山7.8级地震经济损失总计为12232.1百万美元。

如2008年5月12日(UTC)中国四川省汶川8级地震的直接经济损失为8451亿元人民币,由表2可得2008年4月10日的1\$=7.0¥,即经济损失为1207.286亿美元,因此在本书中可以查得该次地震的经济损失为120728.6百万美元。如果转换为1990年的美元,由表3查得,2008年1\$相当于1990年0.61\$,因此该次地震的经济损失相当于1990年的73644.4百万美元。

如果没有经济损失数量评估的地震,按照表4中的文字描述确定经济损失等级。

Paula 等(1992)定义经济损失级别为四个级别(表4),为了区别经济损失特别严重(超过1亿美元,即 $\geq \$ 100$ million)的地震,本书增加经济损失数量超过1亿美元的级别 $De = 5$ 。

表2 人民币(¥)对美元(\$)汇率
(<http://www.douban.com/group/topic/14371415>)

时间	1 \$ = ? ¥	时间	1 \$ = ? ¥	时间	1 \$ = ? ¥	时间	1 \$ = ? ¥
1949 年	2.3	1968 年	2.4618	1987 年	3.7221	2006 年 1 月 4 日	8.0702
1950 年	2.75	1969 年	2.4618	1988 年	3.7221	2006 年 9 月 28 日	7.9
1951 年	2.238	1970 年	2.4618	1989 年	3.7659	2006 年 12 月 29 日	7.8074
1952 年	2.617	1971 年	2.2673	1990 年	4.7838	2007 年 1 月 11 日	7.8
1953 年	2.617	1972 年	2.2401	1991 年	5.3227	2007 年 3 月 8 日	7.73
1954 年	2.617	1973 年	2.0202	1992 年	5.5149	2007 年 5 月 8 日	7.7
1955 年	2.4618	1974 年	1.8397	1993 年	5.7619	2007 年 7 月 3 日	7.6
1956 年	2.4618	1975 年	1.9663	1994 年	8.6187	2007 年 10 月 24 日	7.5
1957 年	2.4618	1976 年	1.8803	1995 年	8.3507	2007 年 11 月 23 日	7.4
1958 年	2.4618	1977 年	1.73	1996 年	8.3142	2007 年 12 月 12 日	7.3
1959 年	2.4618	1978 年	1.5771	1997 年	8.2898	2008 年 4 月 10 日	7.0
1960 年	2.4618	1979 年	1.4962	1998 年	8.2791	2009 年 1 月 1 日	6.8967
1961 年	2.4618	1980 年	1.5303	1999 年	8.2796	2009 年 8 月 1 日	6.8364
1962 年	2.4618	1981 年	1.7051	2000 年	8.2784	2009 年 12 月 1 日	6.8282
1963 年	2.4618	1982 年	1.8926	2001 年	8.277	2010 年 1 月 1 日	6.8262
1964 年	2.4618	1983 年	1.9757	2002 年	8.277	2011 年 1 月 1 日	6.6215
1965 年	2.4618	1984 年	2.327	2003 年	8.2774		
1966 年	2.4618	1985 年	2.9367	2004 年	8.278		
1967 年	2.4618	1986 年	3.4528	2005 年	8.1013		

注:1949~2005 年为年平均汇率;2006 年后为汇率变化较大的时间点。

表3 美元消费价格指数(Consumer Price Index)(1990=1)
(<http://data.bls.gov/cgi-bin/cpicalc.pl>)

时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI
1800	7.677	1836	11.865	1872	10.876	1908	14.502	1944	7.426	1980	1.586
1801	7.831	1837	11.516	1873	10.876	1909	14.502	1945	7.261	1981	1.438
1802	9.106	1838	12.236	1874	11.516	1910	13.984	1946	6.703	1982	1.354
1803	8.701	1839	12.236	1875	11.865	1911	13.984	1947	5.861	1983	1.312
1804	8.701	1840	13.052	1876	12.236	1912	13.502	1948	5.432	1984	1.258
1805	8.701	1841	12.63	1877	12.236	1913	13.202	1949	5.492	1985	1.215
1806	8.331	1842	13.502	1878	13.502	1914	13.07	1950	5.423	1986	1.193
1807	8.899	1843	13.984	1879	13.984	1915	12.941	1951	5.027	1987	1.151
1808	8.157	1844	13.984	1880	13.502	1916	11.911	1952	4.932	1988	1.105
1809	8.331	1845	13.984	1881	13.502	1917	10.211	1953	4.895	1989	1.054
1810	8.331	1846	14.502	1882	13.502	1918	8.656	1954	4.859	1990	1
1811	7.831	1847	13.984	1883	13.984	1919	7.555	1955	4.877	1991	0.96

续表

时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI	时间	CPI
1812	7.677	1848	15.059	1884	14.502	1920	6.535	1956	4.805	1992	0.93
1813	6.751	1849	15.662	1885	14.502	1921	7.302	1957	4.651	1993	0.90
1814	6.215	1850	15.662	1886	14.502	1922	7.78	1958	4.522	1994	0.88
1815	7.119	1851	15.662	1887	14.502	1923	7.643	1959	4.491	1995	0.86
1816	7.677	1852	15.662	1888	14.502	1924	7.643	1960	4.416	1996	0.83
1817	8.157	1853	15.662	1889	14.502	1925	7.469	1961	4.371	1997	0.81
1818	8.512	1854	14.502	1890	14.502	1926	7.384	1962	4.328	1998	0.80
1819	8.512	1855	13.984	1891	14.502	1927	7.511	1963	4.271	1999	0.78
1820	9.323	1856	14.502	1892	14.502	1928	7.643	1964	4.216	2000	0.76
1821	9.789	1857	13.984	1893	14.502	1929	7.643	1965	4.149	2001	0.74
1822	9.789	1858	15.059	1894	15.059	1930	7.826	1966	4.034	2002	0.73
1823	10.88	1859	14.502	1895	15.662	1931	8.599	1967	3.913	2003	0.71
1824	11.87	1860	14.502	1896	15.662	1932	9.54	1968	3.756	2004	0.69
1825	11.52	1861	14.502	1897	15.662	1933	10.054	1969	3.561	2005	0.67
1826	11.52	1862	13.052	1898	15.662	1934	9.754	1970	3.369	2006	0.65
1827	11.52	1863	10.582	1899	15.662	1935	9.54	1971	3.227	2007	0.63
1828	11.87	1864	8.331	1900	15.662	1936	9.403	1972	3.127	2008	0.61
1829	12.24	1865	8.512	1901	15.662	1937	9.076	1973	2.944	2009	0.61
1830	12.24	1866	8.899	1902	15.059	1938	9.27	1974	2.651	2010	0.60
1831	12.24	1867	9.323	1903	14.502	1939	9.403	1975	2.429	2011	0.58
1832	13.05	1868	9.789	1904	14.502	1940	9.336	1976	2.297		
1833	13.05	1869	9.789	1905	14.502	1941	8.891	1977	2.157		
1834	13.05	1870	10.304	1906	14.502	1942	8.018	1978	2.005		
1835	12.63	1871	10.876	1907	13.984	1943	7.555	1979	1.8		

注: CPI 表示为以 1990 年美元作为标准的当年的消费价格指数或购买力。

表 4 经济损失数量 (Num) 和经济损失级别 (De) 定义

经济损失级别 De	文字描述	经济损失数量 (Paula 等定义)	经济损失数量 (本书定义)
1	有限 (Limited); 轻微 (Slight); 较少 (Minor); 轻 (Light)	< \$ 1 million	< \$ 1 million
2	中等 (Moderate)	\$ 1 ~ 4.9 million	\$ 1 ~ 4.9 million
3	严重 (Severe); 较大 (Major); 广泛 (Extensive); 重 (Heavy)	\$ 5 ~ 24 million	\$ 5 ~ 24 million
4	非常严重 (Extreme); 灾难性 (Catastrophic)	≥ \$ 25 million	\$ 25 ~ 99 million
5			≥ \$ 100 million

2.4 房屋毁坏(受损)数量和级别(D_h , Description of Houses)

房屋破坏情况分为毁坏(Destroyed)和受损(Damaged)两种信息,单位为间(栋)。

当文献中给出了房屋毁坏(受损)数量,直接可列出房屋毁坏(受损)数量(Num)和级别(D_h)的具体数值。如果历史文献中,描述房屋毁坏(或受损)情况只有定性描述,如 Some 代表一些, Few 代表少数, Many 代表许多。则按照表 5 中的定性描述确定房屋毁坏(受损)级别(D_h)。

Paula 等(1992)定义房屋毁坏(受损)级别为四个级别(表 5),为了区别房屋破坏特别严重(超过 1 万间)的地震,本书增加房屋毁坏(受损)数量超过 1 万间的级别 $D_h = 5$ 。

表 5 房屋毁坏(受损)数量(Num)和级别(D_h)定义

房屋毁坏(受损)级别(D_h)	文字描述	毁坏(受损)数量(Num) (Paula 等定义)	毁坏(受损)数量(Num) (本书定义)
1	少数(Few)	1 ~ 50 间	1 ~ 50 间
2	一些(Some)	51 ~ 100 间	51 ~ 100 间
3	许多(Many)	101 ~ 1000 间	101 ~ 1000 间
4	非常多(Very Many)	≥ 1001 间	1001 ~ 9999 间
5			≥ 10000 间

3 地震(火山)海啸灾害信息

通过美国国家海洋和大气管理局(NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration)网站(<http://www.nesdis.noaa.gov/>)收集全球海啸灾害信息,挑选出地震(包括既有火山又有地震)造成的海啸灾害信息。

3.1 海啸源(Tsunami Source)

本书收集了两大类的海啸,其一是地震造成的海啸;其二是地震(伴有火山)造成的海啸。根据海啸源是地震的可信程度,将地震造成的海啸共分为 5 种情况(表 6)。在本书地震目录中海啸源用“源”或“Sr”表示。

表 6 海啸源类别分类与描述

海啸源(Tsunami Source)	英文描述	中文描述
1	very doubtful tsunami	非常怀疑是地震造成的海啸
2	questionable tsunami	怀疑是地震造成的海啸
3	probable tsunami	可能是地震造成的海啸
4	definite tsunami	确定是地震造成的海啸
5	Volcano and Earthquake	地震(伴有火山)共同造成的海啸

3.2 海啸最大浪高(Maximum Water Height)

在本书中收集了海啸形成的最大浪高或海啸造成的水位高度最大值,用 W_h 表示,单位为米。

3.3 海啸级别(Tsunami Magnitude)

本书中收集了两种海啸级别(简称为啸级),其一是根据 Iida 等(1967)定义的海啸级别 $m = \log_2 h$,其

中 h 为最大浪高,单位为米,海啸级别范围为 $-5 \sim 10$ 。在地震灾害信息目录中,根据该方法计算的海啸级别(即啸级 I)用“级 I ”或“ mI ”表示。

其二是根据 Soloviev 等(1974)定义的海啸级别 $m = \log_2(2^{1/2} * h)$, 其中 h 为最大浪高,单位为米,海啸级别范围为 $-5 \sim 10$ 。在地震灾害信息目录中,根据该方法计算的海啸级别(即啸级 S)用“级 S ”或“ mS ”表示。

由两种定义可得,两种海啸级别的关系为: $mS = 0.5 + mI$ 。在本书中“资料来源”均用“NOAA”表示。

4 资料来源

全球历史地震及灾害信息收集来源于多种渠道,表 7 列出不同地区地震目录的资料来源及标注符号。

表 7 全球历史地震与灾害性地震资料收集来源及标注

地 区	标注 符号	资料来源 (网址及出版物)
非洲地区地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/earift/
美国地震目录	USGS	http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html
美国加州地震目录	CGS	http://www.conservation.ca.gov/CGS/rghm/quakes/Pages/eq_chron.aspx
南美洲地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/ceresis/
阿富汗地震目录	Afghan	http://sgsingapore.com/earthquake-afghanistan
北欧地区地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/ceresis/
伊朗地震目录	Iran	http://www.iices.ac.ir/english/bank/irancat.txt
意大利地震目录	Italy	http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04/
中欧地区地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/cirpan/
冰岛地区地震目录	Iceland	http://hraun.vedur.is/ja/ymislegt/storskjalf.html
土耳其地震目录	Turkey	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/turkey/
东亚地区地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/eastasia/final-cata.txt
印度及邻区地震目录	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/gshap/ict/indcat.txt
印度地震目录	India	http://www.imd.ernet.in/section/seismo/static/signif.htm
中国历史强震目录	China	国家地震局震害防御司编,《中国历史强震目录(公元前 23 世纪 ~ 公元 1911 年)》,北京:地震出版社,1995 顾功叙等编,《中国地震目录(公元前 1831 ~ 公元 1969 年)》,北京:科学出版社,1983
中国近代强震目录	Wang S.	汪素云等编,《中国近代地震目录》(公元 1912 ~ 1990 年),北京:中国科学技术出版社,1999
中国历史有感地震目录 (-618 ~ 1949)	Diao S.	刁守中等编,《中国历史有感地震目录》,北京:地震出版社,2008
中国历史有感地震目录 (1950 ~ 1969)	Jin X.	金学申研究成果,金学申提供的未出版的内部资料
世界地震目录	Shi Z.	时振梁等编,《世界地震目录:1900 ~ 1980 年($M \geq 6$)》,北京:地图出版社,1986
中国地震台网(CSN)地震 目录	CSN	http://www.csndmc.ac.cn/newweb/catalog_direct_link.htm

续表

地 区	标注 符号	资料来源 (网址及出版物)
国际地震中心 (ISC) 地震 目录	ISC	http://www.csndmc.ac.cn/newweb/catalog_direct_link.htm
美国国家地震信息中心 (NEIC) 地震目录	NEIC	http://www.csndmc.ac.cn/newweb/catalog_direct_link.htm
世纪地震目录	Engdahl	http://earthquake.usgs.gov/research/data/centennial.php#cat22
全球重大灾害性地震目录	*	http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html 或 http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/
	**	Paula K. Dunbar, Patricia A. Lockridge, and Lowell S. Whiteside. Catalog of significant earthquakes 2150 B.C. – 1991 A.D. U. S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. September 1992 罗伟等编译,《全球重大灾害性地震目录(2150B.C. ~ 1991A.D.)》,北京:地震出版社,1996
全球地震灾害评估计划	GSHAP	http://www.seismo.ethz.ch/GSHAP/index.html
菲律宾地震目录	Nakamura	http://www.cseas.kyoto-u.ac.jp/seas/15/4/150406.pdf
菲律宾地震目录 (1599 ~ 1909)	Maso	http://www.gutenberg.org/files/18556/18556-h/18556-h.htm
菲律宾地震目录	Bautista	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040195199002723 。 Bautista, M. L. P. and K. Oike, Estimation of the magnitudes and epicenters of Philippine historical earthquakes, Tectonophysics, 317, 137 – 169, 2000
朝鲜半岛地震目录	Korea	李裕澈编译,《朝鲜·韩国地震目录(公元 27 ~ 1985 年)》,北京:地震出版社,2001
日本地震目录	Usami	http://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/dspace/bitstream/2261/12734/1/ji0543001.pdf
	Japan	卢振恒编,《日本破坏地震概观》,北京:地震出版社,1991,159 – 334
澳大利亚地震目录	Australia	http://www.seismicity.see.uwa.edu.au/welcome/seismicity_in_australia#impoEQ
中国地震灾害信息	Dis	http://www.china-disaster.cn/ 参考资料还包括: 谢毓寿、蔡美彪主编,《中国地震历史资料汇编(第五卷)》,北京:科学出版社,1983 《中国地震年鉴》编纂委员会,《中国地震年鉴(1949 ~ 1981)》,北京:地震出版社,1990 高建国,《地震损失简表》,北京:地震出版社,1990 郭增建、陈鑫连主编,《地震对策》,北京:地震出版社,1986 张肇诚、罗兰格、李海华等编,《中国震例(1966 ~ 1975)》,北京:地震出版社,1988 张肇诚、罗兰格、李海华等编,《中国震例(1976 ~ 1980)》,北京:地震出版社,1990 张肇诚、罗兰格、李海华等编,《中国震例(1981 ~ 1985)》,北京:地震出版社,1990 张肇诚、郑大林、徐京华等编,《中国震例(1986 ~ 1988)》,北京:地震出版社,1999 张肇诚、郑大林、徐京华等编,《中国震例(1989 ~ 1991)》,北京:地震出版社,2000 陈棋福、郑大林、车时等编,《中国震例(1992 ~ 1994)》,北京:地震出版社,2002 陈棋福、郑大林、刘桂萍等编,《中国震例(1995 ~ 1996)》,北京:地震出版社,2002 陈棋福、郑大林、高荣胜等编,《中国震例(1997 ~ 1999)》,北京:地震出版社,2003 陈棋福、郑大林、车时等编,《中国震例(2000 ~ 2002)》,北京:地震出版社,2008

续表

地 区	标注 符号	资料来源 (网址及出版物)
全球地震(火山)海啸信息	NOAA	从美国国家海洋和大气管理局(NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration)网站收集全球海啸灾害信息 (http://www.nesdis.noaa.gov/)
全球地震目录	USGS	http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/

5 目录标题说明

(1) 时间(Date): 世界标准时间(UTC)的年(Year), 月(Mo), 日(Dy), 时(Hr), 分(Mn), 秒(Sec)。

(2) 海啸(Tsunami): 源(即海啸源)(Sr), 浪高(Wh), 级 I(*mI*), 级 S(*mS*)。

(3) 资料来源(Information)。

(4) 震中(Earthquake Epicenter): 地名(Name) (英文(English)和中文(Chinese)), 纬度(°)(Latitude), 经度(°)(Longitude)。

(5) 深度(Depth), 震级(Mag), 标度即震级标度(Scale), 烈度(MMI)。

(6) 死亡人数(Deaths)包括数量(以“Num”表示, 单位人)和级别(简称“级”, 以“Dd”表示)。

(7) 受伤人数(Injuries)包括数量(以“Num”表示, 单位人)和级别(简称“级”, 以“Dd”表示)。

(8) 经济损失(Damage Millions Dollars, 以“Damage”表示), 包括数量(单位为百万美元, 以“\$ Mill”表示)和级别(简称“级”, 以“De”表示)。

(9) 房屋毁坏(Houses Destroyed, 以“Destroyed”表示), 包括数量(以“Num”表示, 单位为间)和级别(简称“级”, 以“Dh”表示)。

(10) 房屋受损(Houses Damaged, 以“Damaged”表示), 包括数量(以“Num”表示, 单位为间)和级别(简称“级”, 以“Dh”表示)。