



20世纪 全球地震活动性 (纲要)

赵荣国 魏富胜 曹学锋 张 炜
李卫平 王春珍 冯 蔚 编著

地震出版社

20 世纪全球地震活动性 (纲要)

赵荣国 魏富胜 曹学锋 张 炜
李卫平 王春珍 冯 蔚

编著

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

20 世纪全球地震活动性 (纲要) / 赵荣国等编著. ——北京: 地震出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5028-3984-0

I. ①2… II. ①赵… III. ①地震活动性—研究—世界 IV. ①P315.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 279067 号

地震版 XM2562

20 世纪全球地震活动性 (纲要)

赵荣国 魏富胜 曹学锋 张 炜 李卫平 王春珍 冯 蔚 编著

责任编辑: 王秋月 江 楚

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

专业图书事业部: 68721991 68467982

E-mail: 68721991@sina.com

<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: 2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月第一次印刷

开本: 880×1230 1/16

字数: 907 千字

印张: 30

印数: 0001~1300

书号: ISBN 978-7-5028-3984-0/P (4656)

定价: 80.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

卷首词

这部编著为纪念 B.古登堡逝世 50 周年而作。

2010 年是伟大地球物理学家和地震学家 B.古登堡逝世 50 周年。

我们仅以此卷敬献给故人和尊敬的读者，敬请示教和批评。

谢谢！

编著者

2010 年 9 月 9 日

序

20 世纪前半叶两次世界大战给人类带来巨大伤亡和损失，但 20 世纪也是人类社会各方面尤其是科学技术发展最快、科学观念产生巨大变革的时代，特别是近 20 年飞速发展起来的信息科学，它所依赖的基础数据的重要意义，都已经为更多的世人所共识。

在严重影响社会安全的诸多自然灾害之中，对社会震撼最大，形成恐灾心理最强的，莫过于大地震。全球本世纪造成重要城市毁灭，死亡 10 万人以上的重灾不下 4 次，死亡万人以上重灾不下 28 次。这些灾情和相应的地震减灾科学研究的发展，促成地震科学在本世纪发生了质的飞跃。

其实，地震不只是令人恐惧的灾害之源，也能成为由此认识地球内部构造的一种有效途径。与此同时，对地震活动的研究也是认识现今地壳激变运动的一种重要方式，进而认识在一次次大地震的过程中引起的地下流体，包括热流体的涌动和射流，所以通过地震也有助于认识激变态的地质过程及其对环境演变和成矿过程的贡献。

目前世界上测定地震物理基本参数尚无统一的方法，对于同一地震事件不同测震学家的测值差别很大，于是每每出现一震多解的情况，在这种情况下，时振梁等(1983)通过收集比较，整编出版了 1900~1980 年 $M_s \geq 6$ 的世界地震目录，近期曹学锋等又增加了 1981~2000 年的数据，获得了 101 年期间累计 11457 次(条)地震数据。他们在续编过程中逐条核对修订各项基本参数及来源，力求无误，具有重要意义的工作之一是：他们统一了百年期间 6 级以上地震包括震中和震级等基本参数，使得数据的精度有了相对一致地标准。尤其是对于作为重要参数之一的震级选用了古登堡-里克特标度作为附地震目录的唯一震级标度，有效地避免了国际间长期存在的地震观测报告资料常见的“同一次地震事件出现多个震级数值”的令人无所适从的局面，也在很大程度上解决了震级数值世界台网的测定与《中国地震目录》中相对应地震的震级有相当多的次数差别大的问题。这一次的工作对于地震学家以及地震相关领域的专家，甚至社会科学等多领域的专家及至公众都具有极其重要的实用价值。研究全球地震活动的动态，特别是大地震以及巨大地震在全球活动中的规律性及其与中国地震活动起伏的关系等，都需要有一部相对完整的基础资料——根据现代全球地震台网近百余年来地震观测资料编制的标度一致的“地震基本参数目录”。以这份资料为基础的研究

究成果会取得比较理想的时空过程的可比性。《目录》的编者多年如一日，将 20 世纪全球震级 6 级以上的一万多次大地震数据的整编告一段落的同时对百年期间地震活动性作了简要回顾。希望此书的出版能够成为 21 世纪地震工作者回首过去百年地震活动性的一部分参考。

马宗晋
2010 年春

“小船历经风浪，带来的是一杯苦涩的水”

前 言

之所以用“纲要”形式表述，“全球地震活动性问题”浩如烟海，这里只能列举我们有限认知之点滴。

本书主要根据以下著作：

(1) 古登堡和里克特(B. Gutenberg and C. F. Richter, 1954)《Seismicity of the Earth and Associated Phenomena》)为基础文献。

(2) 1953~1965年的资料取自罗特(J. P. Rothe, 1969)《The Seismicity of the earth》;

(3) 时振梁, 赵荣国, 曹学锋, 卢寿德, 王淑贞, 王敬贤, 1986. 世界地震目录(1900~1980, $M \geq 6$. 附《世界地震分布图》)。

(4) 1966年至2008年的资料取自BISC(《国际地震中心通报》)。

(5) USGSNEIC 初定位《快报》作为2008年5月1日至12月31日的资料补遗。

(6) 国内及邻近地区地震的审定先后参考李善邦、顾功叙、闵子群和汪素云等编撰的4个版本的《中国地震目录》。最后定稿以汪素云版本为主。

(7) 傅征祥, 刘桂萍, 邵志刚, 右军, 晏锐, 马宏生, 2009. 板块构造和地震活动性, 北京: 地震出版社。

本书论及20世纪百年期间的全球地震活动性, 资料来源以及著作者等涉及面广, 原始数据的来历比较复杂, 二三十年代的情况尤其突出。经过编者们的共同努力, 统一了地震定位精度, 选定了唯一震级标度, 全部数据的取舍标准尽量做到(百年期间)前后基本一致。

地震学是观测科学, 现代地震目录是地震观测数据的结晶。

地震目录(earthquake catalogue)是按时间顺序编撰的每一次地震的“地震基本参数”的索引, 一般按地震发生的时间顺序编成目录。“地震基本参数”包括发震时刻(年、月、日、时、分、秒)、震中地理坐标、震源深度、震级、震源矩心矩张量(CMT)、震中烈度以及灾情摘要等。早期的地震一般根据历史记载编成“历史地震目录”。现代地震目录是用地震仪的连续观测, 分析、解读地震图(seismogram)确定“震相”(seismic phase)名称和性质, 进而计算地震基本参数, 汇编成“地震通报”, 《地震台网观测报告》(Bulletin of Seismological Network

of Observation) 和相应的地震目录, 成为地震学家的一种“手册”性依据。

地震学 (seismology) 成为一门科学是使用现代地震仪对地震波的定量观测开始的。作为“观测科学”的必要手段之一是布置地震观测台站, 随后逐渐发展成为地区的以致全球的地震观测网络, 取得震相读数。进入 20 世纪以来, 涉及地震问题各个方面的研究无不需要地震观测台网的震相数据。其中的关键技术问题是解读地震图和分析辨认震相, 以了解地震波动的性质和传播路径, 最后确定震相名称。各台站记录的震相, 是一种因经过地球内部传播途径上复杂结构而发生畸变显示在地震图或电脑显示器上的地震波信号。我国 20 世纪 80 年代中期建设的对于地震学具有革命意义的宽频带、高分辨率、动态范围大的数字记录地震仪, 及观测网络 COSN, 与电脑联机, 可以使地震学家“得心应手”地通过这种日臻完善的高灵敏度地震仪记录的地震图, 经过电脑处理后提取所需的各种地震波信息。地震观测报告及其地震目录中凝集了这些信息。

迄今为止, 地震波依然是研究地球内部结构的主要依据之一。

地震学是地球动力学的一个组成部分。其核心内容是研究地震波原理和/或地震仪记录的地震图震相, 研究其传播速度(即运动学特征)以了解地球内部结构; 计算其动力学参数以研究震源物理过程, 探求地震的发生机制; 震源定位研究地震的时、空分布以认识全球地震活动性规律, 服务于工程抗震、防震减灾等社会公益事业。地震学既是学术性的也是应用性的科学。地震目录在上述诸多研究问题中具有普遍的实用价值和不可替代的地位。

地震活动性 (seismicity) 是地震学研究的基本(或特别重要)内容之一。在我国, 曾将原文初译为“地震活动情况”, 于 1955 年春季傅承义先生确定译名为“地震活动性”。名词“地幔”(mantle)也是当时傅承义先生确定的中文译名。

“大道之行也, 天下为师; 师之先行者, 通揽历史”。地震目录也可以说是一种地震活动性的编年史。

19 世纪中后期至 20 世纪初期, 世界一些国家和地区已经有了研究全球或一些局部地区地震活动的记载资料。例如英国人马利特 (R.Mallet, 1859~1860) 完成第一部全球地震活动性图等。比较系统的工作始于 20 世纪 40 年代 (B.古登堡和 C.F.里克特, 1941), 50 年代初, B.古登堡和 C.F.里克特 (1954) 发表著名的《地球的地震活动性和相关现象》论著, 被认为是 20 世纪地学界科学研究发展进程中具有“里程碑意义”的重要事件。该书中提供了 20 世纪前 50 年全球总体的和分区的地震目录 (1904~1952 年) 以及相应的地震分布图, 同时全面讨论了地球地震的活动性问题。

这部巨著为世人提供了研究地学诸多问题所必需的重要信息，成为 20 世纪中后期地学家经常参阅的重要文献，并一时推动了世界地学诸学科快速地发展。其研究方法的基本理念以及呈现的全球地震活动性分区图象对于后人的研究是一种启迪，从而成为 20 世纪六七十年代诞生的具有划时代意义的全球构造——板块构造学说的启示和支柱之一，也是近代地球动力学研究的重要基础资料。随后地学界依据古登堡和里克特地震目录形式继续开展工作（J.P. Rothe, 1969, 等等）。地震活动较显著的国家 and 地区以这部论著为基础相继研究了国家和地区的地震活动性等问题。

在编撰 1900~2008 年全球 $M > 6$ 地震目录和撰写百年全球地震活动性纲要（以下简称《汇编》）中，20 世纪前 50 年主要引用 B.古登堡和 C.F.里克特（1954）《地球的地震活动性和相关现象》中的地震目录，后 50 年和 21 世纪以来的地震定位参数（零时，纬度，经度和震源深度）主要以《国际地震中心通报》（BISC）为主，或部分引用 PDE-USGSNEIC。经过对比，发现 PDE 同 BISC 定位质量近似相同，而且数据较早于 BISC。《汇编》中不足 1% 的 PDE 定位资料，所以没有特殊注明。震级数据主要选自《中国地震台网观测报告》中采用北京（白家疃）地震台震级经验公式（郭履灿等，1956；郭履灿、庞明虎，1981）测定的数值。

震级数据在讨论不同地区和不同时期的地震活动性“相对特征”具有十分重要的意义，从而必须采用如上强调的独具单一“震级标度”（magnitude scale）的地震目录资料。我们统一采用“北京（白家疃）地震台震级标度”的测定，从古登堡-里克特震级标度（B. 古登堡，1945a；1945b；B. 古登堡、C.F. 里克特，1954）演变过来唯一的震级标度。一方面与 1901~1952 年间地震的震级（古-里原始震级）标度“接轨”，基本排除了过去百多年间由于存在“震级标度多样化”而经常出现的“一次地震事件多个震级数值”的纷乱局面；另一方面对于实现“全球分区地震活动性”特征的对比研究具有重要意义。

地震活动性的实质是地球总体或分区的地震活动度的时间、空间、强度的分布和变化特征；是全球总体或分区的地震频度-强度之间的关系以及这种关系随着时间改变的随机现象。古登堡-里克特（1941）在美国地质学会会刊发表的“全球地震活动性”一文中指出：全球地震活动现象遵从震级-频度经验公式（古-里公式） $\lg N = a + b(8 - M)$ 。式中 M 为震级， N 为对应震级 M 的地震次数。当震级范围在 $6.0 \leq M \leq 8.0$ 时，可简单写为 $\lg N = a - bM$ 。

上述古-里公式相对于复杂、深邃和多变的全球地震活动现象来说看来似乎过于简单，然而却是认识全球地震活动性问题不可替代的一个经典方程式，是开启全球地

震活动性诸多问题的一把万能钥匙。

随着 20 世纪七八十年代宽频带数字地震学的兴起,震源物理研究快速进展。1970 年提出矩心矩张量 (CMT), 1977 年测定矩震级 (M_w), 不久哈佛大学地质部 (HAVR) 在常规地震报告中震级 5.5 以上地震例行报出矩心矩张量 (CMT) 数据。于是产生了“新参数地震目录”(吴忠良、张天中, 2003)。

我们特别关注巨大地震的活动性规律问题。为了对比, 在地震目录中, 凡是震级大于等于 8 均引入矩震级 M_w 数值以作对比。

地震活动源于地球岩石圈层地质构造运动。板块构造运动理论作为全球构造运动的“新地球观”成为现代世界认识和研究地震成因以及地震活动性特征等问题的主要依据之一。本《汇编》涉及的地震活动性理论根据主要是板块构造学。

板块构造学初萌于 1961 年, 至 1968 年成为完整学科体系, 是诸多地学科学家工作和智慧的结晶。最后定型该学科的关键人物被认为是 Le Pichon (1968) (傅征祥等, 2009, 板块构造和地震活动性, 序, 第 1 页)。

傅承义 (1972) 在《大陆漂移、海底扩张和板块构造》论著中纵观板块构造运动学发展全过程, 做过精炼地概括。

提到傅承义的有关论著我们联想到一个问题: 世界主要学者的论著中, 在涉及有关板块构造的“初现灵感”和最后确立成学术理论过程中, 一个始终没有摆在正位的核心问题就是古登堡-里克特对于板块构造理论具有启蒙意义的全球震中分布图象等资料。

古登堡-里克特地震活动性震中分布图象等资料是后人为了验证板块的事实“临时”贴上去的, 当初没有把它作为产生板块构造灵感的一个直观论据。

傅承义早在 1958 年初, 即古-里论著问世不久, 在一次前中国科学院地球所 (现在的中国地震局地球物理研究所前身) 年轻科学家“读书报告会”的总结讲话中讲到“古登堡和里克特的震中的分布把地球表面分成了好几块”。虽然当时的古-里地震目录定位精度一般比较低, 但是现在看来古-里提供的全球地震分布图的轮廓是明显的基本吻合现在板块格局; 他注意到太平洋洋底属于一“完整的块体”(参看古-里原著 89 页和第 90 页)。另一方面, 在古-里震源深度剖面图的环太平洋地震带的日本列岛和南美洲等地区自海沟朝向内陆倾斜的图示等, 也是对于后来提出的“板块沉降消融”概念的一种启示。正如当时傅承义所述, 虽然古-里不能明确“板块”的出生和入地, 但是对后人划分板块是一种提示。

我们采用板块构造学理论是因这一理论可以解释全球地震活动性诸多基本问题。

至于板块的复杂移动机理等问题，本书并无涉及。我们关心的是百多年的现在，而对于“过去”以及“未来”等一类的推测性问题不是本书的重点。

现代世界地震台网观测数据所绘制的地震分布是板块构造运动学说的直观证据之一，而解释地震活动及其分布特征在很大程度上只能依据板块构造运动理论。或者说，论证板块构造运动必须结合世界地震活动性研究。板块构造理论和地震活动性两者之间相互依存和印证。

板块构造运动学说目前尚存在争议。我们认为，在争论板块构造运动理论或建立自己新观点时不能不认真考虑“世界地震活动性分布图象”等的意义；讨论地震成因应该面向全球，面向全部大陆，面向海洋，应该能够解释全球的固体地球物理现象。

地震灾害在 20 世纪的百年期间已经给全世界造成数以千万计的人员伤亡和数以千亿计的财产损失。本书在分区地震活动性一节中摘录了一部分灾情资料，以供参考。

本书是在中国科学院院士马宗晋先生的支持和鼓励下发起和完成的。参加编著的先后有中国地震局地球物理研究所王春珍（编目 1981~2000），曹学锋（编目和审核），魏富胜（编撰计算审核），李卫平（编目 2001~2008），冯蔚（电脑核对），赵荣国（文字执笔），河南省地震局张炜（历史资料审核），有中国地震局地质研究所中科院院士马宗晋，中国地震局研究员卢寿德，山西省地震局武烈先生，以及河北省地震局王泽皋先生等资深科学家。并得到许忠淮、郭履灿、金严、刘正荣等资深科学家的热情指导。前期得到中国地震局联合基金会论著基金的部分资助，最终在地震行业科研专项基金项目（200708006）支持下完成。中国地震局震灾应急救援司应急协调处为完成此书提供十分重要条件。在此我们对各方面人士的参与，帮助和支持表示衷心感谢。

赵荣国

2011 年 12 月 13 日

目 录

第一章 地震目录之编制	(1)
1.1 震源定位参数的选择	(1)
1.1.1 震源坐标的选择	(1)
1.1.2 关于震源深度	(2)
1.1.3 关于震源定位精确度	(2)
1.1.4 震源定位各主要地震机构之间有差别	(3)
1.2 震级主要为古登堡-里克特震级标度	(4)
1.2.1 震级标度和震级测定各家存在差别	(4)
1.2.2 白家瞳地震台测定 M_S 的经验公式为“古-里震级标度”体系	(5)
1.2.3 中国震级测定比国外平均偏大 0.1~0.3 为正常数据	(6)
1.2.4 古-里早期地震目录部分原始震级未明确是体波或面波	(6)
1.2.5 震级下限取古-里震级标度的 6 级	(6)
1.2.6 本书中非古-里震级标度带来的问题 ——巨大地震震级偏大 0.3~0.8 级	(7)
1.2.7 直接引用洛特的部分震级	(7)
1.2.8 中国国内及邻近地区的地震参数	(8)
1.2.9 根据《中国地震台网观测报告》的震级只选用面波震级 M_S	(8)
1.2.10 原始震级标度“先天不足” ——缓解面波震级 M_S “饱和”的矩震级 M_W 大于 8.5 有意义	(8)
第二章 古登堡-里克特地震分区及其地震活动性特征数据的计算	(10)
2.1 讨论全球地震活动性的步骤	(10)
2.2 依照古-里原分区和马宗晋地震系计算地震活动性参数	(10)
2.3 计算地震活动性综合指数	(11)
2.4 近似计算地震分布面积	(11)
2.5 全球百年期间分区地震活动性特征数据	(11)
2.6 古-里地震目录 20 世纪前半叶的地震次数年代统计差别大	(15)
2.6.1 每 10 年地震次数统计	(15)
2.6.2 地震次数前、后 50 年对比差别大	(15)
2.6.3 按 M_S (或 M) 巨大地震年均次数前 50 年人为偏高 ——其取舍建议参考 M_W	(16)
2.6.4 “两倍后 50 年数字”近似表示“百年活动度”	(16)
第三章 依照马宗晋划分全球地震活动体系的地震活动性数据	(17)
3.1 三大地震系及其定量参数	(17)
3.1.1 环太平洋地震系 ——岛弧-海沟地震系-环太平洋地震带	(17)
3.1.2 北大洲地震系	(17)
3.1.3 大洋中脊地震系	(18)

3.2 地震亚系 18 个以及地震活动度评价	(18)
第四章 全球百年期间地震活动性基本特征及其相关问题	(21)
4.1 地震频度和强度随震源深度渐深的总趋势递减	(21)
4.2 全球以百公里计数的浅、中、深三段震源深度分布和活动度的比重差别大	(21)
4.3 地震带 深震区 地震槽	(23)
4.3.1 四个地震带	(23)
4.3.2 十个深震区	(24)
4.3.3 两处中深源地震巢	(24)
4.3.4 一处深震异常点	(26)
4.3.5 一次深源巨大地震	(26)
4.4 记录震级上限和下限直接与活断层长度有关	(27)
4.4.1 震级上限、地震活动度、震级与断层长度	(27)
4.4.2 实际观测的地震震级最大和最小	(29)
4.4.3 矩震级 M_w —面波震级 M_S —震级饱和	(29)
4.4.4 震级换算地震能量以及 TNT 当量历来无确定值	(30)
4.5 地震深源和浅源的余震活动之比较	(30)
4.5.1 浅源地震余震活动频繁	(30)
4.5.2 深源地震余震活动非常有限	(31)
4.5.3 深源地震的中强震群一例	(31)
第五章 板块构造 板缘地震 板内地震 地震序列 前震和前兆震群	(32)
5.1 板缘地震	(32)
5.2 板内地震	(32)
5.3 地震序列问题	(33)
5.4 主震余震型序列比较普遍	(33)
5.5 余震分布——主震与余震的相对位置示意图	(35)
5.6 “前震”问题	(37)
5.6.1 林邦慧等前震和前兆震群 ——林邦慧“近亲型前震”	(38)
5.6.2 智利记录一次特别显著的“前震”	(38)
5.6.3 墨西哥加利福尼亚湾前震序列(部分)	(39)
5.6.4 伊朗东南部一次“远处前震群”	(39)
5.6.5 事前不能分辨,事后确认有“前震”(远亲型前震)的较大地震活动 ——1976 年唐山大地震之前有“远亲型前震”	(40)
5.7 选编前震研究成果摘要	(40)
5.8 震群型序列	(42)
5.9 微小震群和中小震群	(42)
5.10 中国大陆东半部地区十年组合地震序列 ——震动全球的十年	(44)
5.11 中国大陆东半部以及云、贵、川地区十年组合地震序列重要事件索引	(45)
5.12 大地震前后诱发小震群与地震应变能的积累和释放 ——中国大陆 10 年地震和相庆小震群活动共同显示了中国东半部地震应变能的 积累和释放全过程	(46)

5.13	孕震区和发震区	(46)
5.14	中国第一次确认前兆震群	(47)
5.15	价值连城的“邢台经验”	(47)
5.16	中国前兆震群的研究进展	(48)
5.17	前兆小震群和后效小震群与主震相伴而生	(50)
5.18	后效小震群活动的归属问题 ——在“兵荒马乱”中难找“主人”	(50)
5.19	从中国大陆十年地震活动中学到了什么 ——“群测群防 专群结合”依然是今后监测预报研究的科学方针或方法之一	(51)
5.20	“两次地震灾难”的主因	(52)
5.21	地震预报从认为“并不难”跃变为“不可能”	(53)
5.22	阻碍成功地震预报的三大难点	(53)
5.23	中国的地震预报研究缘起于1958年“大跃进” ——“地震预报调查历史地震6人考察队”的尝试	(54)
5.24	中国西北地区父子地震学家郭增建和郭安宁	(54)
5.25	唐山地震后地震工作重点的转移	(54)
5.26	中国地区有“地质历史时期”遗留的火山型小震群活动 ——注意可能误认作构造型小震群	(55)
5.27	双震型序列	(55)
5.28	中、强震群活动	(55)
5.29	强烈震群活动	(56)
5.30	孤立主震	(56)
5.31	地震序列中的震源相对位置	(56)
5.32	贝尼奥夫曲线图的绘制和可能的预报意义	(57)
5.33	地震观测实验场	(57)
5.34	地震学在日本	(58)
第六章 地震活动性的统计性规律		(62)
6.1	地震活动性具有大尺度的时空变动特征	(62)
6.2	震中点位的分布与活断层走向相对应	(62)
6.3	大型“地震线”对应巨型构造带	(63)
6.4	较小地震活动出现条带状分布对应后续大地震活动	(63)
6.5	地震活动从“空区”开始至“填满”为止的现象较普遍存在	(63)
6.6	大地震突发性和免疫性	(65)
6.7	大地震或巨大地震活动的重复性 ——重复性归因于地质学的活断层及其分段重复发生特点	(65)
6.8	活断层和活断层分段用于地震危险性预测	(66)
6.9	巨大地震贴近或同一震源重复发生	(67)
6.10	地震活动的复发周期 ——可以确定复发大体时日的准周期的重复性	(69)
6.11	大地震活动复发周期问题	(69)
6.12	世界“地震工场”——有限时空的较高频度活动区 ——可多次集中观测的短时间重复的地震活动	(71)
6.13	重复时间间隔较短的地震活动	(71)

6.14	全球地震活动大尺度地震带之间的相关性	(71)
6.15	地震活动的“迁移”和“转移”	(72)
第七章 全球地震活动性部分图解		(75)
7.1	全球板块构造形势图的模式与火山、地震活动问题	(75)
7.2	全球巨大地震和大地震活动主要分布在环太平洋地带的直观图示	(76)
7.3	全球下沉板块“板舌”倾斜角度有较大差别	(77)
7.4	奇异的板舌双地震层	(78)
7.5	地震时序坐标图 ——地球岩石圈的运动也有“劳逸结合”的问题	(79)
7.6	中国及邻近地区巨大地震时空分布基本是无序的	(81)
第八章 古-里分区地震活动性定量标志和地震灾情摘要		(82)
8.1	阿留申岛弧、阿拉斯加及邻近海域地震活动性	(83)
8.2	美国西北部亚历山大群岛、夏洛特皇后群岛和加拿大西半部	(84)
8.3	美国东、西两个部分大约 41 州的广大地区	(85)
8.4	下加利福尼亚半岛、墨西哥西北部沿海地区和加利福尼亚湾	(87)
8.5	墨西哥南部和危地马拉西半部地震活动性	(88)
8.6	中美洲大陆地区、危地马拉、哥伦比亚国土的一部分以及加勒比海地区	(89)
8.7	加勒比海、大、小安德烈斯群岛以及委内瑞拉国土的大部分地区	(90)
8.8	南美洲太平洋沿岸地震活动性形势	(90)
8.9	智利、阿根廷国土的南部和邻近海域	(92)
8.10	南美洲南端至南极半岛和南桑威奇群岛等海域	(93)
8.11	新西兰地区	(94)
8.12	汤加-克马德克-太平洋西南部主要海沟-岛弧地区	(95)
8.13	斐济-萨摩亚群岛地区	(96)
8.14	新赫布里底-圣克鲁斯沟、弧地带——太平洋西南部主要沟-弧地区之一，全球大地震高发区之一	(97)
8.15	所罗门群岛、印度尼西亚东部、澳大利亚北缘等地区	(97)
8.16	澳大利亚板块的北缘——新几内亚及其以北地区	(98)
8.17	中国台湾和菲律宾群岛地区	(99)
8.18	菲律宾板块海域	(100)
8.19	日本列岛及其邻近地区——兼顾 8.20 节和 8.46 节	(101)
8.20	日本列岛南部地区——兼顾 8.19 节、8.21 节、8.46 节	(104)
8.21	中国及其南中国海至菲律宾群岛地区——兼顾 8.21 节、8.23 节、8.27 节	(104)
8.22	印度尼西亚苏拉威西岛和马鲁古群岛及其附近海域	(105)
8.23	印度尼西亚岛弧—海沟地带和水域	(107)
8.24	中南半岛、印-缅接壤及其附近地区和海域	(108)
8.25	印度东北部及其附近地区——兼顾 8.7 节的一部分	(110)
8.26	中国及邻近地区	(111)
8.27	蒙古以及贝加尔地区	(115)
8.28	中东以及近东地区	(115)
8.29	东地中海—希腊—小亚细亚半岛地区	(117)
8.30	欧亚—北非—喜马拉雅地震带	(118)

8.31	伊比利亚半岛地区·····	(119)
8.32	大西洋水域—大洋中脊地震带·····	(119)
8.33	印度洋水域·····	(121)
8.34	北美东半部包括加拿大、美国和墨西哥等三个国家的大部分土地·····	(123)
8.35	南美大陆东部以及巴西高原地区——世界地震活动度最低地区之一·····	(123)
8.36	西欧西北部“无震区”、东地中海—意大利“多震区”、北非“少震区”·····	(123)
8.37	非洲大陆地区·····	(124)
8.38	澳大利亚及其周边近海——世界地震活动度最低地区之一·····	(125)
8.39	太平洋中部和北部海域地震带——世界面积最大的低活动区·····	(125)
8.40	北冰洋海域·····	(126)
8.41	俄罗斯远东边缘地区·····	(126)
8.42	东西伯利亚以及北美洲北部等地区·····	(127)
8.43	太平洋东南部海域·····	(127)
8.44	太平洋东部海岭——加拉帕戈斯海丘和科隆群岛以南海域地震活动有限·····	(127)
8.45	澳大利亚以南等地区海域·····	(127)
8.46	鄂霍次克海-日本海深源地震区——东部相邻千岛群岛和日本列岛大地震高发区·····	(128)
8.47	伊朗、巴基斯坦和阿富汗以及印度西部·····	(128)
8.48	罗马尼亚“弗朗恰中深源地震巢”·····	(129)
	参考文献·····	(130)
	附：1900~2008年全球 $M \geq 6$ 地震目录·····	(134)

第一章 地震目录之编制

全球地震目录（1900~2008年， $M \geq 6$ ）的编制，得到了中国科学院院士马宗晋先生的指导，从而避免了弯路，提高了效率。

特别提出编入的震级大于等于6级的地震具有现实意义。

地震目录索引的“五个基本参数”包括发震时刻、震中经纬度、震源深度、震级等数据和震中参考地名。其中，1900~2000年期间的地震目录是讨论“20世纪百年期间全球地震活动性”问题的基础数据。补充汇编2001~2008年期间的资料附后供参考。

全球地震目录的编制主要依据古登堡-里克特（1954）地震目录和《国际地震中心通报》（BISC）等世界各家地震机构、台站的观测数据。

地震目录按发震时间先后顺序编排。发震时刻采用国际时。国际时加8即为北京时。

地震基本参数包括震源定位参数的震中纬度、震中经度、震源深度和发震时刻等，20世纪前50年引自古登堡-里克特（1954）地震目录，后50年直至2008年主要引自《国际地震通报》（BISC）。震级主要采用北京（白家瞳）地震台震级标度的测定值 M_S 。由于百年期间所涉及的地震机构除国际地震中心（ISC）之外，另有其他几个地震部门，在ISC缺失的个别时段，主要选用PDE—USGSNEIC的测定。

1.1 震源定位参数的选择

1.1.1 震源坐标的选择

震源坐标参数依照编排顺序有发震时刻（零时 T_0 ：年、月、日、时、分、秒），震中纬度（ ϕ ，度），震中经度（ λ ，度），震源深度（ h ，公里）等4项。

汇编地震目录根据作者和精度分作4个时间段。

各个时段地震目录质量评价大致如下：

a段，1900~1903年，各项参数一般精度较低，尤其震级数值仅供参考。

b段，1904~1952年，来自B. 古登堡和C. F. 里克特，是经典数据之一。

c段，1953~2000年，据国际地震中心通报（BISC）和美国USCGS（或USGS.PDE），其精度高，作为讨论主要依据。

d段，2001~2008年，据国际地震中心通报（BISC），精度较高，作为对比评论的依据。

地震活动性特征部分的文字阐述主要依据b、c两个时间段的资料。

其中a段主要选自Duda目录，辅以《日本地震年表》、WDC—A，SE—31等共计56次，占百年期间总数的不足5%，他们提供的巨大地震的震级测定一般偏大；b段主要摘自古登堡-里克特（1954）《世界地震活动性和相关现象》以及Abe等补充资料。a段加b段共计3499次，占百年期间总数的30%；c段的7958次地震事件主要选自《国际地震中心通报》（BISC），缺失的部分（1960~1963年）从美国国家地震信息中心（USGSNEIC）补入；d段地震事件是编后追补的。其中，2001~2008年期间定位坐标选自BISC，与上个世纪后50年的资料来源相同。震级均引自《中国数字地震台网观测报告》中的 M_S 和有限的 M_B （震源较深地震体波震级，根据经验公式换算，相当于面波震级 M_S ）。

b段和c段的地震资料中有个别部分作者（Abe等）做过补充和修正。取自《日本地震年表》