CENC 中国地震台网中心

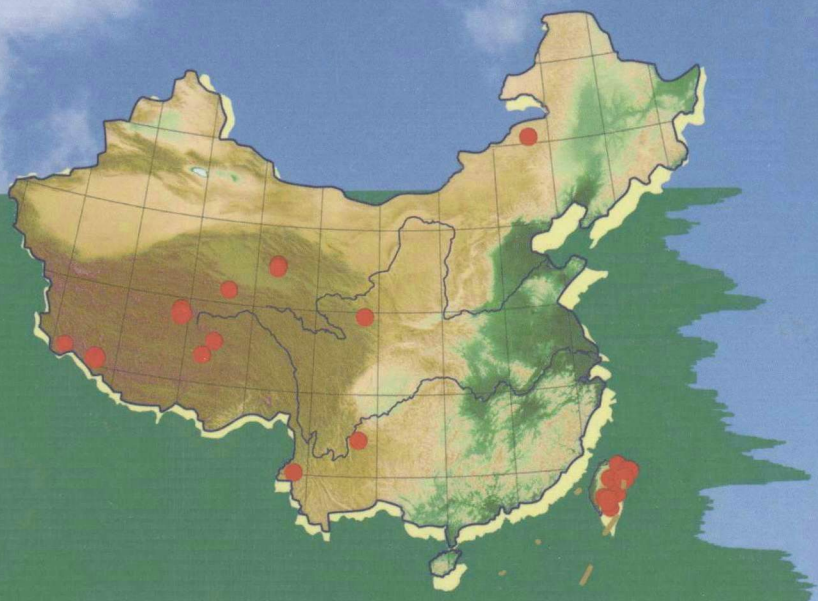
CAP

机密★一年

中国地震趋势预测研究

（2005年度）

中国地震台网中心
中国地震局地震预测研究所



地震出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

机密★一年

中国地震趋势预测研究

（2005 年度）

中 国 地 震 台 网 中 心
中国地震局地震预测研究所

地 震 出 版 社

2004 年 12 月

图书在版编目（CIP）数据

中国地震趋势预测研究．2005年度/中国地震台网中心　中国地震局地震预测研究所编．
—北京：地震出版社，2004.12
ISBN　7-5028-2607-6

Ⅰ．中…　Ⅱ．①中…　②中　Ⅲ．地震预报-研究报告-中国-2005　Ⅳ．P315.75

中国版本图书馆CIP数据核字（2004）第123837号

地震版　XT 200400331

内　容　简　介

本书为中国地震台网中心和中国地震局地震预测研究所在对2004年日常震情跟踪监视预测的基础上，提出未来一年（2005年）中国可能发生中强以上地震的危险区和发生破坏性地震的注意地区，并对首都圈强化监视区给出综合判定意见。本书汇集了关于2005年度地震趋势预测研究总报告，预报部各学科组、各构造片区及相关研究室的10篇分报告和4篇专题报告。

本书可供从事地震分析预报的科技人员和地震工作管理部门阅读、参考。

中国地震趋势预测研究（2005年度）
中国地震台网中心　中国地震局地震预测研究所
责任编辑：彭娅玲
责任校对：庞娅萍

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：68467972
E-mail：seis@ht.rol.cn.net
印　刷：北京地大彩印厂

版(印)次：2004年12月第一版　2004年12月第一次印刷
开　本：787×1092　1/16
字　数：480千字
印　张：18.75
印　数：001～240
书　号：ISBN 7-5028-2607-6／P·1224（3235）
定　价：45.00元
版权所有　翻印必究
（图书出现印装问题，本社负责调换）
·内部发行·

前　言

根据中国地震局对2004年度震情监视预报工作的部署和安排，中国地震台网中心（以下简称台网中心）和中国地震局地震预测研究所（以下简称预测所）完成了对全国震情的日常监视预报工作，开展了对首都圈地区震情短临跟踪和全国7级地震的跟踪监视工作，组织了未来1～3年中国地震大形势的研究预测工作。在此基础上，经过广大科技人员的共同努力，于2004年11月16日和22日分两个阶段召开了台网中心和预测所2005年度地震趋势会商会，经汇总、编辑，完成了《中国地震趋势预测研究（2005年度）》一书。它是台网中心和预测所对过去一年震情监视预测工作和有关研究成果的回顾和总结，又是未来震情趋势预测的研究成果。

在完成2005年度中国地震趋势预测研究报告的过程中，各有关单位对2004年度可能发生中强以上地震的重点监视区、注意地区和强化监视区的震情跟踪监视工作进行了回顾和检验；对未来1～3年地震大形势和2005年度地震趋势预测意见进行了综合分析，并充分吸收了“十五”攻关、“973”项目和其他研究项目成果，密切结合GPS最新观测结果和区域构造地质背景特征，在做好基础资料的处理与综合分析的基础上，努力提高对2005年度地震趋势预测的科学水平。

本书收入了台网中心预报部负责汇总完成的2005年度地震趋势分析和地震危险区判定研究报告，台网中心预报部各学科组、各构造片区以及预测所相关研究室的有关专题报告等15篇。

台网中心地震预测意见评审委员会对2005年度地震趋势预测和地震危险区判定结果进行了评审。

本书的编辑、出版工作是在台网中心和预测所领导的支持下，在梅世蓉、张国民等老专家的关心和指导下，在有关部门处室的大力支持下共同完成的。地震出版社彭娅玲、庞娅萍负责编校，台网中心陈华静、朱自强、申裕、田世华、陈如丽、宋喜先、吕金霞、李劲梅等协助选编、录入排版、绘图及相关组织工作。

封面上的图为中国2004年1月至12月10日发生的$M_S \geqslant 5.0$地震震中

分布图。

借本书与读者见面之机，谨向多年来对台网中心和预测所震情监视预报工作给予大力支持和关心的中国地震局各级领导、地震系统各单位有关专家，以及与我们密切合作的分析预报与技术系统科技人员表示衷心的感谢！向为台网中心与预测所2005年度地震趋势会商会准备工作及本书编辑、出版付出辛勤劳动的全体同志表示诚挚的谢意！

因受时间和水平所限，书中难免有不足之处，恳请读者及地震预报专家批评指正。

编　者

2004年12月10日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

总 报 告

关于2005年度我国地震趋势研究报告 ……
…… 中国地震台网中心　中国地震局地震预测研究所（1）

分 报 告

地震活动性异常与2005年度地震趋势预测 …… 郭铁拴等（61）
地壳形变学科对我国2005年度地震趋势分析 …… 牛安福等（79）
电磁学科对我国2005年度地震趋势的预测 …… 卢　军等（96）
地下流体学科对我国2005年度地震趋势的预测 …… 黄辅琼等（105）
2005年度我国大陆地区地震趋势综合预测报告 …… 孙士宏等（126）
首都圈地区2005年度地震趋势预测研究 …… 黄辅琼等（150）
华北东北片区2005年度地震趋势预测研究 …… 张永仙等（160）
西北片区2005年度地震趋势预测研究 …… 郭铁拴等（190）
西南片区2005年度地震趋势预测研究 …… 刘　杰等（208）
华东华南片区2005年度地震趋势预测研究 …… 顾瑾萍等（228）

专 题 报 告

青藏块体及周边地区地震危险区预测 …… 吕晓健等（252）
GPS观测得到的中国大陆地壳运动与地震危险性估计 …… 顾国华（263）
祁连地块强震危险性研究 …… 薛　艳（273）
多时空尺度加卸载响应比扫描预测2005年度中国大陆
地震趋势 …… 尹祥础等（285）

● 总报告

关于2005年度我国地震趋势研究报告

中国地震台网中心
中国地震局地震预测研究所

摘　要

2004年1月1日至11月30日，全球共发生7.0级以上地震15次，最大地震为2004年2月7日印度尼西亚伊里安岛7.5级。自伊里安岛发生7.5级地震后，全球7级以上地震平静持续了142天，之后在从6月28日至11月30日5个多月的时间内发生了14次7级以上地震。与2003年同期17次的频度和最大8.0级地震的强度相比，2004年地震频度和强度偏低。与1950年以来的平均水平相比，频度和强度也偏低。2004年全球7级地震主要分布在环太平洋地震带和欧亚地震带东段。其中，日本7级地震活跃，继2003年9月26日日本北海道8.0级地震后，2004年9月5日在日本本州南部近海连续发生7.2、7.4级地震，10月23日在日本新潟发生7.0级地震，11月29日在日本北海道发生7.1级地震。相关分析结果表明，日本地区强震活跃将加重我国大陆地区发生强地震的危险。

自2004年1月1日至11月30日，我国境内共发生5级以上地震33次，其中我国大陆地区21次，台湾地区12次。我国大陆地区最大地震为7月12日西藏仲巴6.7级地震。台湾地区最大地震为5月19日台东以东海域6.7级地震。除2004年3月24日内蒙古东乌珠穆沁旗5.9级地震外，2004年我国大陆地区5级以上地震全部集中在青藏构造块体及边缘地区，新疆和华北地区异常平静。2004年青海德令哈和西藏班戈两地发生了少见的中强震群，其中德令哈发生了5次5级以上地震，最大为2004年5月11日5.9级；西藏班戈发生了7次5级以上地震，最大为3月28日6.3级。2004年的地震活动与2003年相比具有继承性，青海德令哈、西藏班戈、云南鲁甸、西藏安多、甘肃岷县等地连续2年都发生5级以上地震。此外，在距2003年内蒙古巴林左旗5.9级约200 km的东乌珠穆沁旗还发生了5.9级地震。2004年的地震活动特点主要为有序性、重复性。这种活动格局加重了我国大陆地区发生7级左右地震的危险。

2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震后，我国大陆地区的地震活动经

历了 2002 年的低频度和 2003 年的高频度起伏变化过程，2004 年的地震活动频度已恢复到多年平均水平，但地震活动空间格局仍呈现异常状态。特别是自西藏仲巴至青海德令哈的长达 1 500 km 的 5 级地震活动带，显示出大震前的异常活动图像。

本报告研究了全球和我国大陆地震活动特点及我国周边强震活动对我国大陆地震趋势的影响，从正反两方面论述了 2005 年我国大陆地区发生 7 级地震的可能性，全面分析了我国大陆各构造区域的地震活动特征及未来趋势，并利用历次攻关得到的较成熟方法和一些新方法对 2004 年出现的地震活动异常和前兆异常进行了综合分析判定，在此基础上对 2005 年度我国大陆地区地震活动趋势作出如下判定意见：

综合分析认为，2005 年我国大陆地区发生 7 级地震的可能性为 0.6 左右。如果发生 7 级地震，最可能的地区是第二弧形带及以南地区，应主要注意当雄、申扎、班戈一带，以及玉树、至多、杂多一带。

2005 年度我国大陆地区地震重点危险区及地震强度预测如下：

（1）滇西北至川滇交界西部地区，6 级左右；

（2）川滇交界东部地区，6.5 级左右；

（3）滇南地区，6 级左右；

（4）甘东南至甘青川交界地区，6 级左右；

（5）祁连山中西段地区，6 级左右；

（6）新疆南天山乌恰至喀什地区，6～7 级；

（7）新疆北天山中西段地区，6 级左右；

（8）晋冀蒙交界及以西地区，5～6 级。

此外，祁连山中东段地区存在发生 5～6 级地震的部分异常，冀豫交界及邻区、渤海地区、南黄海地区、闽粤交界地区存在发生 5 级左右地震的部分异常，应注意加强监视。

前　言

按照中国地震局中震发测［2004］155 号文件，针对 2004 年我国大陆的地震活动特点，中国地震台网中心和中国地震局地震预测研究所联合开展 2005 年度地震趋势预测研究。在 21 个重点监视防御区（含 13 个重点防御城市）和 1～3 年地震危险区预测结果的基础上，以年度预测判据指标为依据，对我国大陆 2005 年度地震趋势进行了综合分析研究，对地震台网和前兆台网控制范围内的地震重点危险区和值得注意地区提出明确的预测意见。

本报告针对近年来全球 7 级地震活动格局特别是我国周边强震活动形势与我国大陆地区强震的相关性，昆仑山口西 8.1 级地震的继承性影响，我国大陆中强以上地震活动特点，2005 年 GPS 资料反映的我国大陆地壳运动特点，2004 年出现的地震活动性异常和前兆异常特征，结合以往震例研究结果，给出了我国大陆地区 2005 年度的地震趋势判定意见。

本报告是在中国地震台网中心学科组和片区两个阶段会商会的基础上，归纳总结了测震

学科、形变学科组、电磁学科组、流体学科组和综合学科组5个学科报告，西南构造片区、西北构造片区、华北东北构造片区、华东华南构造片区4个片区报告，《多时空尺度加卸载响应比扫描预测2005年度中国大陆地震趋势》、《GPS观测得到的中国大陆地壳运动与地震危险性估计》、《青藏块体及周边地区地震危险区预测》、《中国大陆地下流体长程观测曲线趋势变化与构造及地震的关联性》等专题报告，通过对我国大陆地区强震趋势的深入分析，对前兆异常时、空动态演化特征的研究和综合分析，给出了2005年度我国大陆地区的地震活动的水平，并给出我国大陆地区2005年度的地震重点危险区和注意地区的判定结果。

研究报告中使用了历次科技攻关的较成熟方法，并应用了“十五”科技攻关和国家自然科学基金项目的最新研究成果，如应用数字地震波资料求震源和介质参数、态矢量方法、加卸载响应比改进方法、中国大陆地下流体长程观测曲线趋势变化与构造及地震的关联性的探索等。研究报告由中国地震台网中心张永仙、顾瑾萍、孙士宏、牛安福、卢军、刘杰、彭克银和中国地震局地震预测研究所江在森等执笔，中国地震台网中心郭铁拴和黎明晓参加了资料汇编工作，中国地震台网中心张晓东副主任、预报部郑大林主任和地震预测研究所张国民、丁鉴海研究员进行了审改，并经“中国地震台网中心地震预测意见评审委员会”评审通过。

一、2004年度地震活动概况

1. 全球地震活动概况

2004年1月1日至11月30日，全球发生7级以上地震15次，最大为2月7日印度尼西亚伊里安岛7.5级地震。与2003年同期比较（2003年同期17次，其中7.7级以上地震3次，最大为9月26日日本北海道近海8.0级地震），地震活动水平偏低。全球7级以上地震活动显示以下特点：

1）空间分布上相对集中

全球15次7级以上地震中有12次分布在环太平洋地震带上，其余2次发生在欧亚地震带东南段，1次发生在乔治亚岛，与此同时，欧亚地震带中西段7级地震平静（图1），显示出空间分布相对集中的特点。

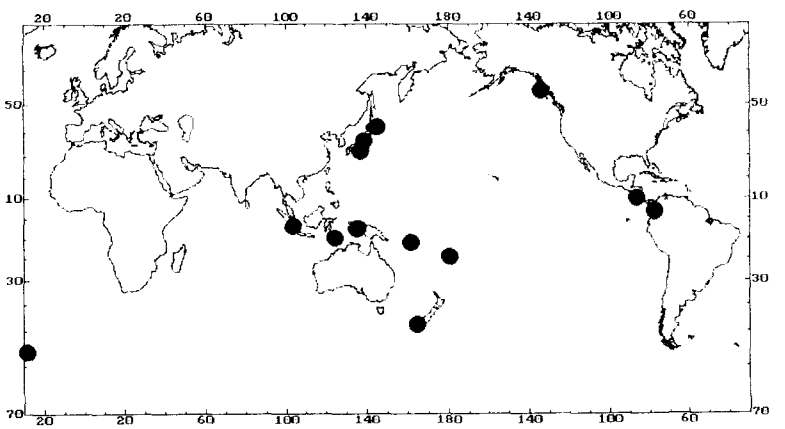


图1 2004年1~11月全球 $M \geqslant 7.0$ 地震震中分布图

2）时间分布不均匀

自 2004 年 2 月 7 日印度尼西亚伊里安岛发生 7.5 级地震后，全球 7 级以上地震平静持续了 142 天，之后在从 6 月 28 日至 11 月 30 日 5 个多月的时间内发生了 14 次 7 级以上地震，显示出平静、密集的特征（图 2）。

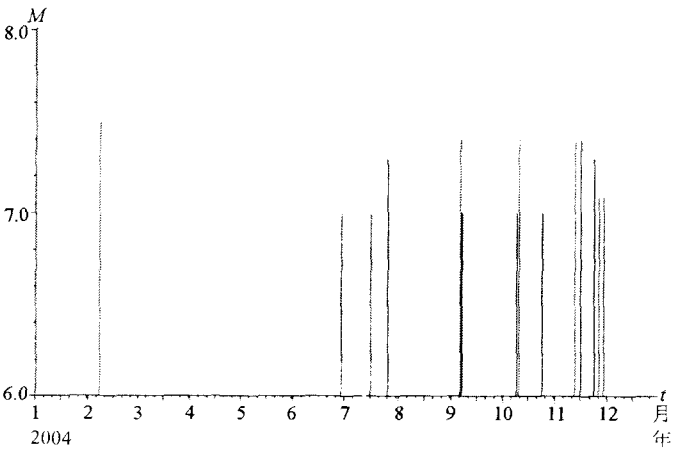


图 2　2004 年 1～11 月全球 $M-t$ 图

3）地震活动水平低

2004 年全球仅发生 7 级以上地震 15 次，为平均水平的 3/4（图 3）。2004 年全球最大地震为 7.5 级，全年地震活动水平偏低（图 4）。



图 3　全球 $M \geqslant 7.0$ 地震 $N-t$ 图

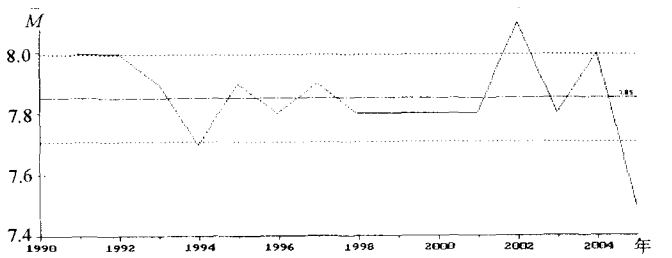


图 4　全球 $M \geqslant 7.0$ 地震平均震级图

4）日本地区7级地震活跃

2003年日本地区发生4次7级以上地震，最大地震为日本北海道8.0级地震。2004年日本地区7级以上地震继续活跃，又发生4次7级以上地震，其中9月23日新潟7.0级地震造成重大伤亡和破坏。

2．我国地震活动概况

2004年1月1日至11月30日，我国境内共发生5级以上地震33次，其中大陆地区21次，台湾地区12次（图5）。大陆地区发生6级以上地震2次，最大地震为7月12日西藏仲巴6.7级；台湾地区最大地震为5月19日台东以东海域6.7级。

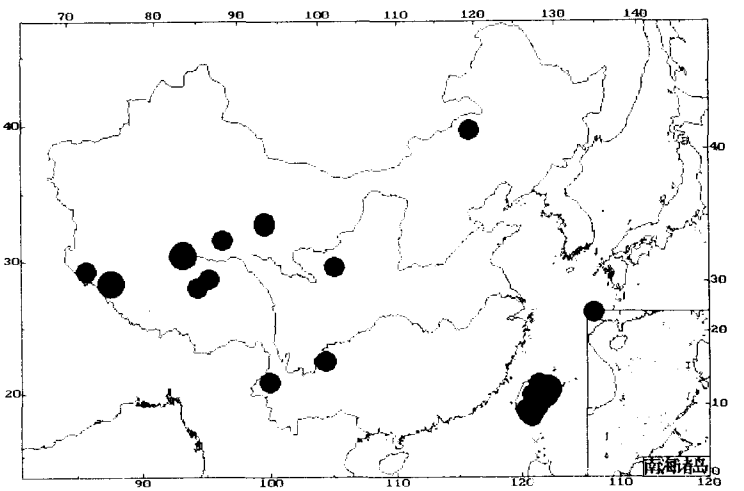


图5　2004年1～11月我国 $M_S \geqslant 5.0$ 地震震中分布图

2004年我国地震活动实况显示以下几个基本特点：

1）地震活动处于中等平均水平

2003年我国周边地区7级以上强震异常活跃，2004年仅在日本地区发生4次7级多地震。在此背景下，我国大陆地区地震活动处于中等水平，5级以上地震频次与年均20次左右的水平相当，地震活动强度也与2003年相当，处于中等水平。台湾地区2004年地震活动水平也处于中等水平，仍在2003年12月10日台湾7.0级地震后的衰减调整过程中。

2）地震活动具有继承性

2004年我国大陆发生的5级以上地震主要分布在近几年发生过5级以上地震的区域，青海德令哈、西藏班戈、云南鲁甸、西藏安多、甘肃岷县等地连续2年都发生5级以上地震。此外，在距2003年内蒙古巴林左旗5.9级约200 km的东乌珠穆沁旗还发生了5.9级地震，具有明显的继承性和重复性特征。

3）强震群特点突出

2004年青海德令哈和西藏班戈两地发生了少见的中强震群，其中德令哈发生5次5级以上地震，最大为2004年5月11日5.9级地震；西藏班戈发生了7次5级以上地震，最大为2004年3月28日6.3级。强震群活动一般与7级地震活动相关。

4）青藏构造块体及边缘地震活跃、有序

2004年我国大陆5级以上地震的主体活动地区是青藏块体及其周缘，21次地震中有

需要全本请访问 www.ertongbook.com

17 次位于青藏构造块体内部，占 81%。而新疆和华北地区 5 级以上地震平静。这些特征显示出，2001 年 11 月 14 日昆仑山口西 8.1 级地震对我国大陆地区的地震活动影响仍在继续。

2004 年 1～7 月，我国大陆地区的 5 级以上地震沿青海德令哈至西藏仲巴活动，形成了一个跨越 1 500 km 长的 5 级地震活动带。这种矩形 5 级地震活动带一般与 7 级以上地震有关[1]。

5）新疆和华北地区异常平静

自 2003 年 12 月 1 日昭苏 6.1 级地震后，新疆已 11 个多月没有发生 5 级以上地震，而边境地区异常活跃，发生了 2004 年 10 月 27 日中哈交界 5.1 级地震和 11 月 18 日塔吉克斯坦 6.0 级地震。

大华北地区自 2000 年 1 月 12 日辽宁岫岩 5.2 级地震后，5 级以上地震平静时间已接近 59 个月，是 1910 年以来最长的平静时间间隔。

二、地震预测效果检验和震情跟踪工作

1. 地震预测效果检验

1）对我国大陆地区地震活动水平预测偏高，主要活动区域预测偏差较大

《关于 2004 年度我国地震趋势研究报告》[1]提出："2004 年度我国大陆地区地震活动仍将处于较高活动水平，并有发生 7 级地震的可能；南北地震带和新疆可能是主要活动区域。"2004 年度的地震活动实况是，地震主体活动地区在青藏构造块体及其边缘地区，最大震级仅为 6.7 级。在有监测能力地区发生 9 次 5 级以上地震，扣除余震（含 4 次）后为 5 次，其中 3 次发生在南北地震带，最大为云南鲁甸 5.6 级。此外，新疆地区未发生 5 级以上地震。因此我们对 2004 年度我国大陆地区地震活动水平预测偏高，主要活动区域预测偏差较大。

2）对地震重点危险区的预测效果较好

2004 年度共确定了 8 个地震重点危险区。在对 2004 年度地震危险区预测与实际地震活动符合程度进行检验时，扣除了余震，这样发生在前兆台网有一定监测能力地区的 9 次地震可按 5 次（组）考虑，其中 2 次（组）地震发生在地震重点危险区内，3 次（组）发生在地震重点危险区外（图 6，表 1）。采用 R 值评分方法[2]：

$$R = \frac{\text{报震有震个数}}{\text{总有震数}} - \frac{\text{虚报网格数}}{\text{总无震网格数}}$$

得到 $R = 2/5 - 64/905 = 0.33$。综合评价 2004 年度中国地震局分析预报中心的年度地震重点危险区的预测效果较好。

2. 震情跟踪工作

1）加强学科组异常落实工作

2004 年，我国大陆地区出现多起显著异常，如 1 月份北京大灰厂水位异常、河北怀来电磁波异常和流体异常；2 月份北京大灰厂水位和形变异常；5 月份青海和甘肃地形变和流体异常；9 月份新疆形变和流体异常、河北赤城地形变和流体异常；10 月份西昌、攀枝花流体异常及甘肃电磁波和流体异常等。学科组派专家到现场与当地地震部门专家一起对异常进行落实、分析，得出了科学结论，为正确判定震情提供了科学依据。

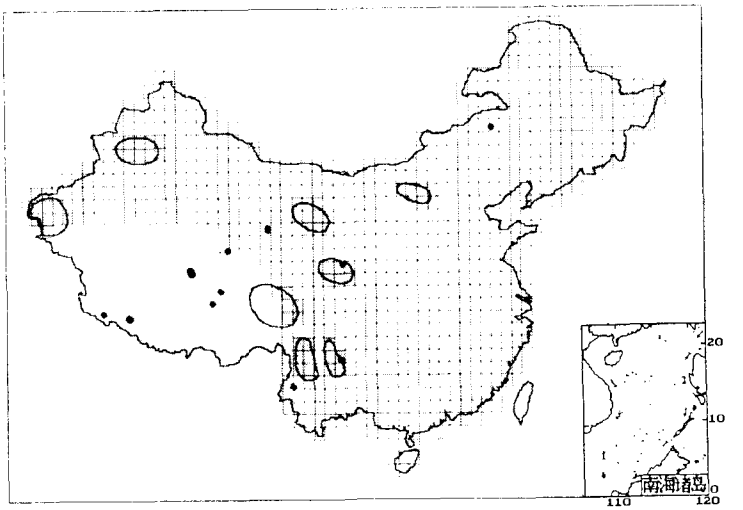


图6 2004年度地震危险区与2004年5级以上地震分布（空白区为地震监测能力低的地区）

表1 2004年度中期预测效果检验（2004.1.1～11.30）

序号	预测危险区和震级		评估				实发地震及评判
	地区	震级	三要素	正确	基本正确	不正确	
1	晋冀蒙交界地区	6±	时 空 强				距该危险区500 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报
2	祁连山地震带中东段	6±	时 空 强				距该危险区150 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报
3	甘东南至甘青川交界地区	6±	时 空 强	● ●	●		2004年9月7日岷县5.0级地震发生在该危险区内。预测正确
4	川青藏交界地区	7±	时 空 强				距该危险区250 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报
5	川滇交界东部地区	6±	时 空 强	● ● ●			2004年8月10日鲁甸5.6级地震发生在危险区内。三要素预测正确
6	滇西北至川滇交界西部地区	6～7	时 空 强				距该危险区100 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报
7	新疆精河至和静地区	6±	时 空 强				距该危险区100 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报
8	新疆乌恰至塔什库尔干地区	6±	时 空 强				距该危险区100 km范围内未发生 $M \geqslant 5$ 地震。虚报

注：●表示预测正确。

9 月下旬鄂尔多斯块体西缘，宁夏吴忠地区发生多次 3.5 级以上地震和震群，地震学科组赴宁夏做现场跟踪预测，根据地震活动增强时间尚短，缺少 4 级以上地震等因素，预测短期内不会发生 5 级以上强震，结果预测正确。以地震学科组为主，2004 年还参加了河北滦县 4.2 级、内蒙古东乌珠穆沁旗 5.9 级、青海德令哈 6.6 级、青海昆仑山口西 5.3 级、西藏班戈 5.2 级、西藏仲巴 6.7 级、云南鲁甸 5.6 级、甘肃岷县 5.0 级、云南保山 5.0 级、广东阳江 4.9 级、西藏札达 5.7 级和重庆石柱 4.1 级等地震的现场工作，在震后趋势判定工作中发挥了重要的作用。

2）加强片区震情短临跟踪工作

在年度趋势预测基础上，做好震情短临跟踪工作是实现有减灾实效的地震预报的有效途径。除了学科组加强面上情况的跟踪工作外，为进一步提高地震分析和研究水平，中国地震台网中心和中国地震局地震预测研究所在经费没有保障的情况下仍然坚持片区预报工作制度，开展了对华北东北、华东华南、西北和西南 4 个片区的地震中短期及短临跟踪工作。2004 年 3 月 24 日内蒙古东乌珠发生 5.9 级地震前，中国地震局分析预报中心提出“华北地区 5 级以上地震平静时间已达 49 个月，为 1970 年以来的最长时段。近期缺震曲线出现短期异常，地电和地磁异常也不断增多。2 月 6 日该地区出现地磁低点位移异常，预示 3 月份发生中强地震的可能性增强。但鉴于华北地区流体异常不突出，因此发生 6 级以上地震的可能性不大，注意发生 5 级左右地震的可能”（见中国地震局《月会商意见》第 2 期，2004 年 2 月 27 日）。华北东北片区根据各学科提出的异常进行了震情的综合分析和判定，依据 2004 年 1、2 月出现的与巴林左旗地震前相似的宽城短水准异常、海城—营口震群活动和内蒙古克什克腾旗流体宏观异常和辽蒙交界地区地震活动性背景异常，把最可能发生地震的地区锁定在辽蒙交界地区和黄海地区，并于 2 月 24 日召开的首都圈地区震情联席会商会上提出“华北地区存在中强地震的短期背景，2003 年 3 月份发生 6 级以上地震的可能性不大。注意辽蒙交界地区和黄海地区发生 5 级左右地震可能”的意见（见中国地震局分析预报中心会议纪要，震分纪要［2004］4 号，《首都圈地区震情判定联席会商会会议纪要》）。内蒙古东乌珠地震震中周围 200 km 范围内自 1900 年以来没有 5 级以上地震记录，属地震少发区。该地震与 2003 年 8 月 16 日内蒙古巴林左旗 5.9 级地震相距 200 多 km，离 2004 年巴林左旗至辽蒙交界 5～6 级地震危险区约 200 km。该区前兆监测能力很低，震中 250 km 范围内无前兆观测点，震前半年震中附近除小震活动条带、集中异常图像外，未发现其他异常现象。华北东北片区依据“场”的动态跟踪和“源”的过程分析原则给出了上述结论，虽然临震预测在震级和震中位置上都不太准确，但做到了震前有所察觉。

2004 年对震情判定也有失误。6 月 3 日甘肃临泽发生 4 级震群，预报部派出专家赴甘肃做现场跟踪预测，发红色预警预报，结果预期地震没有发生，仅在肃北发生 4.5 级地震。但震情处理措施得当，在预测期限超过后协助甘肃省地震局及时撤销了警报。这些工作为今后提高现场工作水平积累了丰富而宝贵的经验。

震情跟踪实践表明，片区加强了地震短期跟踪分析工作；加强了与各省（直辖市）地震局预报部门的联系，促进了震情的沟通与交流，对判定震情趋势发挥了较好作用，值得继续坚持。

三、我国大陆地区强震形势分析

1．2004年我国大陆地区显著地震事件分析

1）西藏班戈震群、青海德令哈震群活动

2004年3月28日至7月3日在西藏班戈地区共发生了7次5级以上地震，最大震级为6.3级。青海德令哈老震区也于2月25日至5月11日先后发生了5级以上地震5次。西藏班戈地区和青海德令哈地区会不会发展成一个类似伽师的强震群？2003年以来西藏班戈地区几次强震是不是更大地震的前兆性震群？这样的显著地震事件对青藏及周边地区地震活动会造成何种影响？这是2004年震情跟踪中引人关注的问题。根据研究结果，主要认识如下：

（1）班戈、德令哈震群的共性与联系。

①两地2003年曾分别发生6.1级和6.6级地震，2004年发展成显著中强震群，且时间上具有一定的同步性。

②班戈、德令哈两地2003年发生6级多地震后的余震序列均无5级以上地震，序列衰减都较快。

③班戈、德令哈两震区空间位置恰好是昆仑山口西8.1级地震大破裂段的西南、东北侧基本对称的位置，显然是与昆仑山口西8.1级地震活动较直接的影响有关。

④班戈、德令哈5～6级地震活动受潮汐和地球自转变化极值点触发影响均较明显，反映了该区域目前构造应力场水平较高。1980年以来青藏块体类似的5级以上震群共7次，从受调制率较高角度来看类似于1989年的巴塘震群。

⑤从震源机制解看，2004年班戈5～6级活动均为接近北东向的正断层破裂，这反映了该区域继承性构造应力场（北东向挤压与北西向引张）增强。德令哈5～6级活动为北西或接近东西向的逆断层破裂，也是反映该区域的继承性构造应力场的增强。

（2）班戈、德令哈震群的差异性。

①班戈2004年3月28日发生的第一个地震为6.3级，是这组地震中最大强度地震，已经超过2003年7月7日发生的6.1级的震级强度，已形成了震级强度相当的2次6级多地震。

而德令哈从2004年2月25日开始发生5.0级地震，此后，震级强度逐渐上升，从5.2级、5.5级，到5月11日上升至5.9级，此后未再发生5级以上地震。德令哈2004年这组地震活动的震级强度与2003年4月17日6.6级地震相差0.7级。

②从震源机制解看，2004年班戈的5～6级活动以接近北东向正断层破裂为主，与2003年7月7日6.1级地震接近北西向正断层破裂形成共轭破裂。若把2次6级多地震的强度接近并形成共轭破裂，以及正断层破裂等因素综合起来，都表明班戈地区发生7级地震的可能性不大。

而德令哈2004年5～6级地震活动的震源机制基本上与2003年较一致，为北西逆断层破裂。仅从震源机制显示的信息来看，对其后发展趋势既可能继续升级、也可能衰减等多种可能性都不能排除。

（3）对唐古拉地区及青藏块体地震活动趋势的影响。

如果把区域扩大一点，考虑唐古拉地区的地震活动，则该区域目前进入了 6 级以上地震的活动阶段（图 7），而且中等地震活动显示有应变释放加速（图 8），该区域具备发生较强地震的背景。

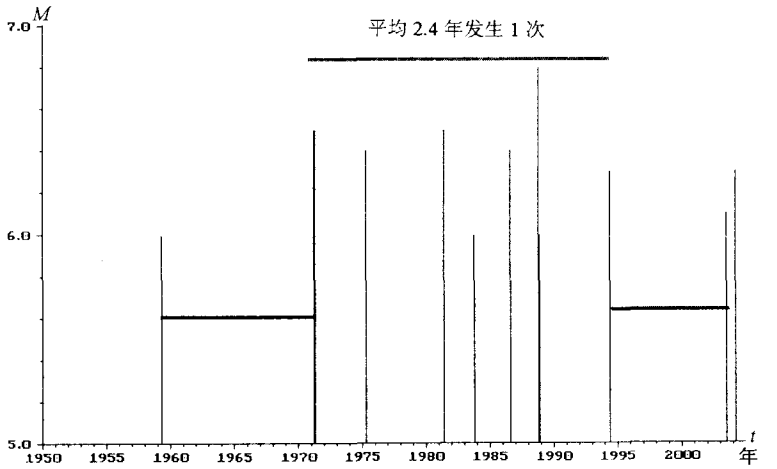


图 7 唐古拉地区 6 级以上地震 $M-t$ 图

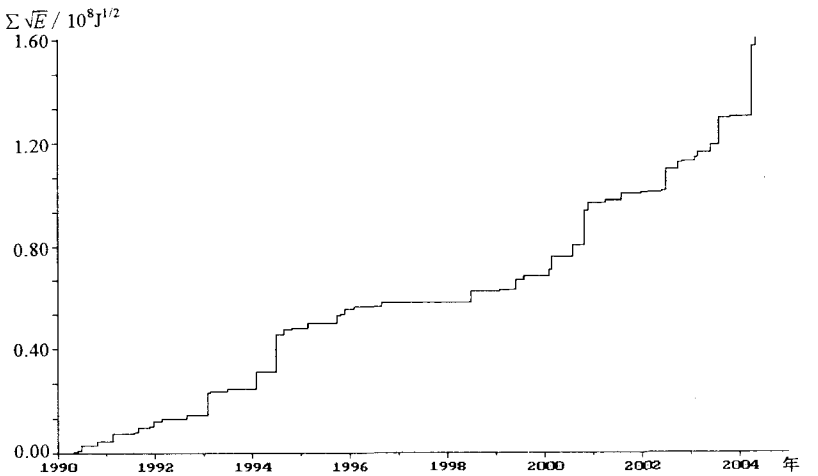


图 8 唐古拉地区地震应变释放累计曲线

该区域历史上曾有火山活动，班戈—唐古拉地区的 5～6 级地震活动增强通常是青藏块体地区应力场增强的反映。对西部强震具有窗口意义（图 9），通常该区 5 级以上地震的高频次活动后半年或稍长时间在青藏块体尤其是北部的甘青地区可能出现强震活动（表 2）。另外，该地区的中强地震与川滇地区 6 级左右地震的相关性也较好。这次 6.3 级地震后，川滇地区短期内发生 6 级左右地震的危险性增加，也应当关注。

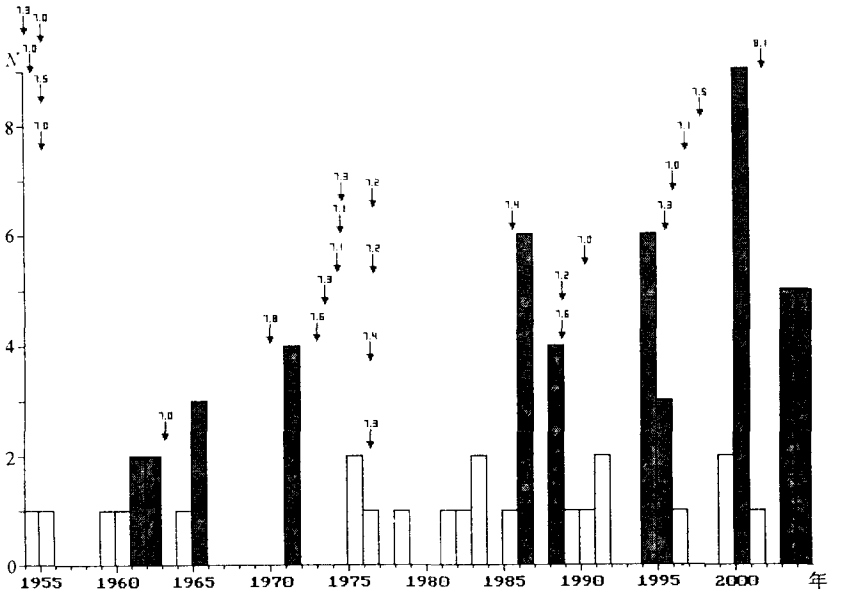


图9 唐古拉地区5级以上地震年频度与西部7级地震的关系

（图中深色表示与7级地震有关的年份）

表2 青海西、南部6级以上地震与甘肃地区中强震的对应关系

序号	青海西部、南部地震			甘肃地区地震			间隔时间/月
	时间（年.月.日）	地点	震级	时间（年.月.日）	地点	震级	
1	1983.11.06	唐古拉山	6.0	1984.04.14	武威	5.3	5
2	1986.08.21	唐古拉山	6.5	1986.08.26	门源	6.4	0
				1987.01.08	迭部	5.9	4
3	1988.11.05	唐古拉山	6.8	1988.11.22	肃南	5.7	0
4	1990.01.04	茫崖	6.7	1990.04.26	共和	7.0	9
				1990.10.20	天祝	6.2	
5	1994.06.30	唐古拉山	6.3	1995.07.22	永登	5.8	13
6	1995.12.18	果洛	6.2	1996.06.06	天祝	5.4	6
7	2000.09.12	兴海	6.6	2001.07.11	肃南	5.3	10
8	2001.11.14	昆仑山口西	8.1	2002.12.14	玉门	5.9	13
9	2003.04.17	德令哈	6.6	2003.10.25	民乐	6.1	6
10	2004.03.28	班戈	6.6	2004.09.07	岷县	5.0	5

（4）综合分析判定意见。

①班戈、德令哈地区目前的震群活动主要反映，在青藏块体中部8.1级地震应变能大释放后，由于继承性构造应力场增强达到较高水平后，才引起原震区出现继发性5～6级

需要全本请访问 www.ertongbook.com