

中国地震科研课题总览

NATIONAL PROGRAM ON
EARTHQUAKE STUDIES

第十二卷 Vol.12 2002



中国地震局

CHINA SEISMOLOGICAL BUREAU

2001522

56.25073
286

中国地震科研课题总览

NATIONAL PROGRAM ON EARTHQUAKE STUDIES

第十二卷 Vol. 12 2002



中国地震局

CHINA SEISMOLOGICAL BUREAU

ANT11/1684 / 12

主 编：汤 泉

副主编：赵和平 吴荣辉

编 委：（以下按姓氏笔划为序）

王洪珍	王善恩	冯树文	汤 泉	李 克
李 强	李学良	邢成起	邢灿飞	阴朝民
江 钊	吴荣辉	陈建民	杨林章	赵和平
徐桂华	崔 杰	谭先锋		

中国地震科研课题总览

第十二卷 2002

出版单位 中国地震局地震数据信息中心

责任编辑 赵 苹

内部发行 成本价： 35 元

编辑说明

《中国地震科研课题总览》由中国地震局规划财务司和中国地震局地震数据信息中心联合编辑出版,它是全面反映我国地震科研课题项目的发展动向及进展情况的窗口。本卷包括 2001 年度国家计委、中国科技部、中国地震局以及地震科学联合基金下达和资助的共 116 个课题,按以下 8 个方面分类:(1)地震观测方法与技术;(2)地震孕育环境和条件;(3)地震预报研究;(4)地震实验研究;(5)地震理论研究;(6)地震灾害预测与评估;(7)工程地震与地震工程;(8)地震数据与资料服务。

在本书的编辑过程中,得到各省、自治区、直辖市地震局以及中国地震局各直属单位的有关领导和科研人员的大力支持,在此表示衷心感谢。

《中国地震科研课题总览》编辑部

2002 年 12 月

目 录

一、地震观测方法与技术

人工智能方法及其在数字地震资料处理中的应用研究	王碧泉(1)
国际核查地震数据中心的运行	张伯明(3)
中法地球透镜(GEOSCOPE)合作项目	张伯明(4)
CDSN 数据管理中心	张德存(5)
CDSN 技术管理	刘希玲(6)
CDSN 台站取代模拟记录验收与推广	刘希玲(7)
CDSN 维修中心	周公威(8)
强震观测台网的建设与管理	周雍年(9)
深井组合式压容应变仪研制	张周术(10)
流动 SLR 系统 TROS 的建立及观测	郭唐永(11)
黑龙江省及其邻区数字地震观测资料研究	孟宪森(12)
CDSN 台软件报警程序	和跃时(13)
黑龙江省中东部地区模拟记录和数字化地震仪对比分析	姜永忱(14)
江苏省地震前兆台站(网)技术改造	江苏省地震局(15)
赣南数字遥测地震台网建设	袁定强(16)
江西省数字地震前兆台网技术改造	彭自正(17)
南昌国家数字地震台建设	高建华(18)
江西省地震通信网络系统建设	许云廷(19)
四川省前兆台站(网)技术改造	蒋泽雄(20)
三峡数字遥测地震台网建设	杨晓源(21)

二、地震孕育环境和条件

台湾地区深部构造与集集、嘉义和花莲东南地震关系研究	李 强(22)
海城—岫岩地震序列发震机理的研究	魏富胜(23)
用短周期面波研究云南地区地壳中上部三维细结构	何正勤(24)
大陆活动构造带的地球物理场特征研究	陈 颢(25)
山西断陷带全新世古地震活动序列研究	江娃利(26)
临汾盆地横向断裂活动特点的地貌学定量研究	张世民(27)
山西原平凹陷晚第四纪地层变形与古地震关系研究	窦素芹(28)
由震源机制解和断层摩擦参数估算华北地区构造应力场强度	崔效锋(29)
中国地学大断面与深部地球物理资料整理	方盛明(30)
青藏高原东北边缘和鄂尔多斯地块相互作用和构造变形的深部驱动机制	李松林(31)
断层震相与地壳盲断层的三维成像	李松林(32)
壳幔过渡带细结构及与强震关系的研究	王夫运(33)
中国大陆强震孕育发生的深部构造环境研究	张先康(34)
地震数据叠前偏移成像	赵成斌(35)

随时间变化的活断层运动: 无震蠕变、慢地震、静地震·····	周硕愚 (36)
中国大陆东南边缘海域(台海两岸)现时地壳运动与地震动力学研究·····	周硕愚 (37)
中国大陆主要活动带现今地壳运动及动力学研究·····	赖锡安 (38)
中国、西班牙地壳形变观测技术在火山、地震活动区的合作监测研究·····	蔡惟鑫 (39)
祁连山地区活动地块运动状态及其边界断裂系构造转换关系研究·····	刘百箴 (41)
我国大陆东部地区浅震、深震与西太平洋板块俯冲·····	孙文斌 (43)
黑龙江省地震: 新生代第四纪火山遥感综合调查·····	陈洪洲 (44)
五大连池火山区流体地球化学研究·····	潘玉林 (46)
地下水潮汐现象物理机制和统一数学方程及潮汐响应特征函数的研究·····	张昭栋 (47)
三、地震预报研究	
中美地磁合作项目·····	詹志佳 (48)
全国地磁测量技术管理与地震预报·····	詹志佳 (49)
流动磁测·····	赵从利 (50)
地磁方法的短临预测与机理研究·····	林云芳 (51)
中长期预报·····	范洪顺 (52)
分频地震波振幅前兆信息研究·····	顾瑾萍 (53)
显著地震发生时引潮力方向及大小与大震关系的探索·····	陈荣华 (55)
突发性前兆的统计规律及在地震短期预报中的应用·····	牛安福 (56)
地壳深部流体在地震孕育中的作用·····	杜建国 (57)
中国大陆地震及前兆对全球强震的响应研究·····	黄辅琼 (58)
同一构造单元内活动图像的共性和差异及构造机理·····	吕晓健 (59)
活动断层的闭锁与预滑及地震预报研究·····	高福旺 (60)
预测强震发生地区的新方法研究·····	黄福明 (61)
川滇地区地下流体中短期前兆识别和预报指标的区域性特征研究·····	刘耀炜 (62)
卫星遥感热红外辐射高新技术在地震监测预报中的应用·····	刘 放 (64)
缩小地震危险区预测范围和发展时段的预报方法研究·····	王华林 (65)
四、地震实验研究	
地震模拟实验室维护与管理·····	洪 峰 (67)
应力遥感效应的实验研究·····	钱家栋 (68)
高温高压下水-岩反应对岩石物性影响的实验研究·····	杜建国 (69)
地壳岩石破裂性质及地震预报指标研究·····	彭自正 (70)
川滇流动地震实验场: 地球物理场、化学场与块体构造和强震关系的综合研究·····	程万正 (71)
五、地震理论研究	
1990 年以来中国大陆强震震源破裂时空过程的宽频带数字波形成像·····	许力生 (73)
五大连池火山群深部结构的接收函数反演研究·····	贺传松 (74)
区域地震波形反演与川滇地区岩石圈速度结构的研究·····	吴建平 (76)
用短周期面波研究云南地区地壳中上部三维细结构·····	何正勤 (77)
研究和建立含空间分布的地震活动性概率统计模型·····	马 丽 (78)
活动断层定量研究中的若干地貌学基本理论和方法研究·····	赵国光 (80)
华北岩石层密度时变的综合反演·····	贾民育 (81)
地磁谐波振幅比的地震异常特征研究及标志体系的建立·····	江苏省地震局 (82)
基于小波包变换的弱震相识别和滤波方法研究·····	刘希强 (83)
小波分析在数字地震信号实时处理方面的应用研究·····	聂永安 (84)

六、地震灾害预测与评估

中小城市防震减灾信息管理系统研究	袁一凡 (85)
厦门示范区防震减灾示范研究	杨亚弟 (86)
中国灾害性地震震例综合研究	陈棋福 (87)
地学灾害及工程安全性动态变形监测技术与预测方法	蔡惟鑫 (88)
城市防震减灾能力的评价与评价体系的建立	谢礼立 (90)

七、工程地震与地震工程

全自动地震波输入动三轴装置	袁晓铭 (91)
断层对地震动影响的定量研究	李山有 (92)
土-结构动力相互作用时域三维数值模拟技术研究	周正华 (93)
活断层引起的基岩地表强烈地震动	陶夏新 (94)
单元几何形状畸变对动力有限元计算精度的影响	周正华 (95)
钢管砼隔震支座房屋抗震性能的研究	熊立红 (96)
软土地基上建筑物不均匀震陷评价方法研究	袁晓铭 (97)
结构动力反应分析中的一种阻尼修正方法	丁海平 (98)
基于 GIS 的城市土地工程能力评价方法研究	温瑞智 (99)
地震力理论的新方法研究	柳春光 (100)
连续梁桥地震反应和破损数值模拟	王东升 (101)
阻尼耗能机理计算仿真分析	朱敏 (102)
桥梁抗震能力评价 Pushover 方法研究	翟桐 (103)
近场强地震动和地震动的长周期分量研究	周雍年 (104)
基于抗震性态的设防标准	谢礼立 (105)
复阻尼理论及其在结构动力学时域分析中的应用	廖振鹏 (106)
工程场地条件的地脉动研究	陶夏新 (107)
隔震建筑的性态设计理论和可靠性分析	张敏政 (108)
基于可靠性分析的已建立交桥抗震加固方法研究	柳春光 (109)
地表附近非匀质区域弹性波散射解析研究	袁晓铭 (110)
软弱土地基上建筑物不均匀震陷机制和评价方法研究	袁晓铭 (111)
大型复杂结构地震波的多维多点输入	金星 (112)
大型复杂结构设计地震动及基于抗震性态的设计标准	谢礼立 (113)

八、地震数据与资料服务

地震初始破裂曲面研究	吴明熙 (114)
CDSN 大震震源机制速报	许力生 (115)
国外灾害地震报告	李卫平 (116)
强震记录数据处理与出版	李山有 (117)
强震观测数据库	于海英 (118)
高精度全球定位系统 (GPS) 数据库和共享系统	孙汉荣 (119)
中国大陆地壳应力环境基础数据库	谢富仁 (120)
地壳应力研究所地震通信网络工程	续春荣 (121)
五大连池近代火山喷发史料的发掘考察与研究	陈洪洲 (123)
“地震电子图书馆”的建设与服务	王宜 (124)
地震科技查新系统建设	董军 (125)
大震应急地形图管理系统的研制	傅桂华 (126)
大震应急反应和快速信息服务	崔秋文 (127)
地震科技合作国别政策研究	崔秋文 (128)

CONTENTS

1. SEISMOLOGICAL OBSERVATORY METHOD AND TECHNOLOGY

Study on the Artificial Intelligence and Its Application in the Processing of Digital

- Seismic Data.....Wang Biquan (1)
- Operation of the China Seismological Data Centre for IMS System.....Zhang Boming (3)
- The Sino-French GEOSCOPE Cooperative Project.....Zhang Boming (4)
- CDSN Data Management Center.....Zhang Decun (5)
- CDSN Technical Management.....Liu Xiling (6)
- Acceptance and Popularization to Replace Analogue Record in CDSN Stations.....Liu Xiling (7)
- CDSN Maintenance Center.....Zhou Gongwei (8)
- The Construction and Management on the Strong Motion Observation
Networks.....Zhou Yongnia (9)
- Development of Combination Capacitive Strain Meters in Deep Well..... Zhang Zhoushu (10)
- Establish and Survey for Mobile SLR System TROSGuo Tangyong (11)
- Study of Digital Seismological Data in Heilongjiang Province and
Its Neighboring Region.....Meng Xiansen (12)
- CDSN Stations Using an Alarm Software.....He Yueshi (13)
- Contrast Analysis between Analog Record and Digital Record Seismological
in the East and Middle Region of Heilongjiang Province.....Jiang Yongchen (14)
- Technique Reconstruction of Seismic Precursory Stations of Jiangsu Province
.....Seismological Bureau of Jiangsu Province, Nanjing (15)
- Construction on the Digital Remote Seismic Observational Network in South
Jiangxi Province.....Yuan Dingqiang (16)
- Technical Transform of Digital Precursor Seismic Observational Network in
Jiangxi Province.....Peng Zizheng (17)
- The Construction of the National Digital Seismic Station, Nanchang.....Gao Jianhua (18)
- The Construction of Seismic Communication & Information Network in
Seismological Bureau of Jiangxi Province.....Xu Yunting(19)
- Technological Improvements for the Precursory Seismic Stations (Network)
of Sichuan Province.....Jiang Zexiong (20)
- Construction of Digital Telemetric Seismograph Network at the Three-Gorge
.....Yang Xiaoyuan(21)

2. SEISMOGENIC ENVIROMENT AND CONDITION

Study on the Relationship between the Deep Structure in the Taiwan Region and

- Earthquakes of Jiji, Jiayi and Southeast Hualian.....Li Qiang (22)
- Research on the Mechanism of Haicheng-Xiuyan Earthquake Sequence.....Wei Fusheng (23)
- Used Short Period Surface Wave to Research 3-Dimensional Fine Structure in
Yunnan Province.....He Zhengqin (24)
- Geophysical Characteristics of Active Boundaries on the Chinese Mainland...Chen Yong (25)
- Study on Active Sequence of Holocene Palaeoearthquakes along the
Shanxi Fault-Down Zone.....Jiang Wali (26)
- Geomorphological Research for the Transverse Faults in the Linfen Basin.....Zhang Shimin (27)

The Relation between Late Quaternary Stratum Deformation and

Palaeoearthquakes in the Yuanping Basin, Shanxi Province.....	Dou Suqin (28)
Estimate the Stress Magnitudes in North China from Focal Mechanisms and Frictional Parameters.....	Cui Xiaofeng(29)
Compilation of Geotranssects and Deep Geophysical Data in China.....	Fang Shengming(30)
Interaction between the NE Margin of the Tibetan Plateau and the Ordos Block and the Deep Driving Mechanism of the Tectonic Deformation.....	Li Songlin(31)
Fault Phase and 3D Imaging of Blind Fault in Crust.....	Li Songlin(32)
Study on Fine Structure of Crust-Mantle Transition and Relation to Strong Earthquakes.....	Wang Fuyun(33)
Study of Deep Tectonic Setting Associated with Great Earthquake Mechanism on the China's Continent.....	Zhang Xiankang(34)
Prestack Migration Image of Seismic Data.....	Zhao Chengbin(35)
Active Fault Movement with Variations of Time: Aseismic Creep, Slow Earthquake, Quiet Earthquake.....	Zhou Shuoyu(36)
Research on Recent Crustal Movement and Earthquake Dynamics along Southeast Marginal Sea of the Chinese Mainland.....	Zhou Shuoyu(37)
Study on the Recent Crustal Motion and Geodynamics of Main Active Zone on the Chinese Mainland.....	Lai Xi'an(38)
Monitoring and Study of Geodynamics Observed Instrumentation for Seismic and Volcanic Active Zone of the Cooperation between China and Spain.....	Cai Weixin(39)
The Research on the Activity Statement of Active Blocks and the Tectonic Transform Relationship of Boundary Fault Systems.....	Liu Baichi(41)
Shallow Moderate and Deep Earthquake in Northeast China and Western Pacific Plate Subduction.....	Sun Wenbin(43)
The Remote Colligated Investigation About Heilongjiang Provincial Earthquakes and Cenozoic Quaternary Volcanic Disaster.....	Chen Hongzhou(44)
Wudalianchi Volcano Area Fluid Geochemistry Research.....	Pan Yulin(46)
Physical Mechanism, Unified Mathematical Equation of Groundwater Tide and Response Characteristic Function of Tide	Zhang Zhaodong(47)
3. EARTHQUAKE PREDICTION RESEARCH	
Sino-US Geomagnetic Cooperative Program.....	Zhan Zhijia(48)
Technical Management of National Geomagnetic Survey and Earthquake Prediction.....	Zhan Zhijia(49)
Mobile Geomagnetic Survey.....	Zhao Congli(50)
Study on Geomagnetic Method for the Short- and Imminent-Term Earthquake Prediction and Its Mechanism.....	Lin Yunfang(51)
The Medium- and Long-Term Earthquake Prediction.....	Fan Hongshun(52)
Research on Omen Information from Seismic Wave Amplitude Disparted Frequency.....	Gu Jinping(53)
Relation between Directions and Values of Tidal Forces and the Later Earthquake While Significant Shocks Happening.....	Chen Ronghua (55)
The Statistic Laws of Sudden Change of Deformation Precursor and Its Application to the Earthquake Prediction.....	Niu Anfu(56)

The Role of Deep Crust Fluids in Earthquake Generation.....	Du Jianguo(57)
Research on Responses in Seismicity and the Observation of Subsurface Fluid Method, Geodesy Method, and Magnetotelluric Method on the Chinese Mainland Monitoring Network, Due to the Global Strong Earthquake.....	Huang Fuqiong(58)
The Similarities and Differences of the Seismicity Pictures of Some Earthquakes in a Similar Default and Its Cause.....	Lu Xiaojian(59)
Research on Locked and Pre-Slip of Active Fault and Earthquake Prediction...	Gao Fuwang(60)
Study of New Method for Predicting the Region of Strong Earthquake Occurrence.....	Huang Fuming(61)
Study on the Discrimination and Regional Features of the Medium- and Short-Term Precursors of Ground Fluid in the Sichuan-Yunnan Region.....	Liu Yaowei(62)
Application of the High-Tech(Remote Sensing Observation of Thermal Infrared Image Taken by Satellite)for Earthquake Prediction.....	Liu Fang(64)
The Research on Prediction Methods of Reducing Seismic Hazard Zone and Earthquakes Occurring Time.....	Wang Hualin(65)
4. SEISMIC EXPERIMENTAL STUDY	
The Management and Maintenance of Earthquake Simulator Laboratory.....	Hong Feng(67)
Experimental Study on the Effect of Stress-Related Remote Sensing.....	Qian Jiadong(68)
Experiment on Rock Velocity at High Temperature Pressure.....	Du Jianguo(69)
Study on Characteristics of Rock Rupture in Crust and the Prediction Index of Earthquakes.....	Peng Zizheng(70)
A Comprehensive Study on the Strong Earthquake Related Geophysical Field, Geochemical Field and Block Tectonic in the Test Field of Seismic Mobile Observation in the Western Part of Sichuan-Yunnan.....	Cheng Wanzheng(71)
5. EARTHQUAKE THEORETICAL STUDY	
Broadband Digital Seismic Waveform Images of the Tempo-Spatial Rupture Process of Strong Earthquake Focus on the China's Continent since 1990.....	Xu Lisheng(73)
The Depth Structure of Receiver Function Inversion for the Volcano Area in Wudalianchi.....	He Chuansong(74)
Study on Regional Waveform Inversion and Lithospheric Velocity Structure of Sichuan and Yunnan.....	Wu Jianping(76)
Study on 3-Dimensional Fine Structure by Short Period Surface Wave in Yunnan Province.....	He Zhengqin(77)
Study and Development of Probabilistic Statistical Model of Seismicity with Spatial Distribution.....	Ma Li(78)
Methodology of Faulting Geomorphology for Quantitative Studies.....	Zhao Guoguang(80)
Integrated Inversion of Density Change with Time of Rock Layers in North China.....	Jia Minyu(81)
Construction of Index and Research on Characteristics of Earthquake Anomalies about Ratio of Geomagnetic Harmonious Amplitude	Seismological Bureau of Jiangsu Province, Nanjing(82)
The Method to Study the Seismic Phases Identification and Filtering on the Basis of Wavelet Packet Transformation.....	Liu Xiqiang(83)

Study on Real-Time Processing for Digital Seismic Signal by Wavelet Analysis	Nie Yong'an(84)
6. EARTHQUAKE DISASTER PREDICTION AND ASSESSMENT	
Development of Earthquake Disaster Mitigation Information Management System in the Medium and Small City	Yuan Yifan(85)
Demonstrable Study of Seismic Damage Prevention and Loss Reduction in Xiamen	Yang Yadi(86)
Comprehensive Study on Disastrous Earthquake Cases on the Chinese Mainland	Chen Qifu(87)
Earth Science Hazard and Engineering Safety Dynamic	
Deformation Monitoring Technology and Prediction Method	Cai Weixin(88)
Assessment on Ability of the City for Seismic Disaster Prevention and Establishment of Evaluation System	Xie Lili(90)
7. ENGINEERING SEISMICS AND EARTHQUAKE ENGINEERING	
Development of Dynamic Triaxial Testing System Inputted by Seismic Waves	Yuan Xiaoming (91)
Quantitative Study on the Influence of Earthquake Ground Motion by Fault	Li Shanyou(92)
Study on Three-Dimensional Time-Domain Numerical Simulation of Soil-Structure Interaction	Zhou Zhenghua(93)
Strong Ground Motion on Rock Site from an Active Fault	Tao Xiaxin(94)
Effects of Element Distortions on the Analytic Precision of Dynamic FE	Zhou Zhenghua(95)
Study on Seismic Behavior of Buildings with Base Isolators of Concrete-Filled Steel Tubes	Xiong Lihong(96)
Evaluation of Differential Settlement of Buildings on Soft Foundation	Yuan Xiaoming(97)
A Method of Damping Modification in Structure Dynamic Analysis	Ding Haiping(98)
GIS Based Engineering Capability Evaluation for Urban Land	Wen Ruizhi(99)
The New Method Analysis of Earthquake Theory	Liu Chunguang(100)
Simulation of Seismic Response and Damage of RC Continuous Bridge	Wang Dongsheng(101)
Calculation Emulation Analysis on Damping Dissipation Energy Mechanism	Zhu Min(102)
Estimated Seismic Vulnerability of Bridges by Pushover Method	Zhai Tong(103)
Study on the Near Field Strong Motion and Long Period Component of Earthquake Motion	Zhou Yongnian(104)
Earthquake Design Level for Performance Based Seismic Design	Xie Lili(105)
Complex Damping Theory and Its Application to Time-Domain Analysis in Structure Dynamics	Liao Zhenpeng(106)
On the Site Condition by Means of Observing the Microtremor	Tao Xiaxin(107)
The Performance Design Theory and Reliability Analysis of Isolated Buildings	Zhang Minzheng(108)
Study on Seismic Retrofit for Existing Overpass Structure Based on Reliability Analysis	Liu Chunguang(109)
Scattering of Elastic Waves by Inhomogeneities around Surface	Yuan Xiaoming(110)
Mechanism and Evaluation of Differential Settlements of Buildings on Soft Subsoil	Yuan Xiaoming(111)

Multidimension and multipoint input of Seismic Wave for Larger Complicate Structure	Jin Xing(112)
Study on Design Ground Motion for Large Complicate Structure and Seismic Performance Design Level	Xie Lili(113)
8. SEISMIC DATA AND SERVICE	
Study on Initial Fracture Surface of Earthquake	Wu Mingxi(114)
Quick Report of the Focal Mechanisms of Great Earthquakes Using CDSN Data	Xu Lisheng(115)
Report of the External Disastrous Earthquakes	Li Weiping(116)
Strong Motion Data Processing and Publishing	Li Shanyou(117)
Strong Motion Observation Data Base	Yu Haiying(118)
Precise GPS Application Database and Sharing System	Sun Hanrong(119)
Fundamental Database of Recent Crustal Stress on the Chinese Mainland	Xie Furen(120)
Earthquake Communicate Network Project of the Institute of Crustal Dynamics, CSB	Xu Chunrong(121)
Unearthing Investigation and Study on the Relevant Historical Data of the Modern Volcanic Eruption in Wudalianchi	Chen Hongzhou(123)
Build and Services for Seismological Electronic Library	Wang Yi(124)
Retrieval and Consultation System of Seismic Science and Technology	Dong Jun(125)
Emergency Topographic Map Management System of Large-Magnitude Earthquake	Fu Guihua(126)
Quick Report and Information Service of Large Earthquake at Home and Abroad	Cui Qiuwen(127)
Study on Worldwide Policies of Science and Technology Cooperation of Seismology	Cui Qiuwen(128)

一、地震观测方法与技术

人工智能方法及其在数字地震资料处理中的应用研究

Study on the Artificial Intelligence and Its Application in the Processing of Digital Seismic Data

自然基金: 49874009

王碧泉^① (Wang Biquan)

中国地震局地球物理研究所

(Institute of Geophysics, CSB, Beijing)

研究内容

1. 人工神经网络(ANN)方法研究;
2. ANN 在地震和爆破识别中的应用研究;
3. ANN 在 P 波初动自动拾取和到时自动测量中的应用研究。

研究进程和取得的成果

本年度是该项目的最后一年, 我们已按时按计划完成了本项目的全部研究工作, 并取得如下成果:

1. 研究了 BP、LVQ 等多种神经网络方法, 还将遗传算法与 BP 算法相结合, 建立了遗传 BP 算法;

2. BP、LVQ 及遗传 BP 方法在地震和爆破事件识别中的应用研究; 对北京及其周围地区 CDSN 白家疃台的 Z 分向宽频带数字波形记录, 共 82 个事件(73 个地震, 9 个爆破), 计算 P、S 波的频谱, 在 0.1~10Hz 进行对数采样, 再进行标准差标准化, 并将这 42 个值作为神经网络的输入值。然后按 BP、LVQ 方法建模, 设计网络结构, 进行研究。最后进行识别和检验。U 方法检验的正确识别率对遗传 BP、BP 和 LVQ 方法分别为 94.7%, 92.1% 和 92.1%。结果表明, BP、LVQ 方法的结果与国外相近, 遗传 BP 方法的结果较国外结果好一些;

3. 人工神经网络在震相识别和到时拾取中的应用研究: (1) 人工神经网络在到时拾取中的应用: 取白家疃台数字波形记录, 共 45 个事件。选择三分向矢量模 $M(t)$ 作为输入特征。按改进的 BP 算法, 选取 10 个 P 波段和 30 个噪声波段进行学习, 对多种模型进行试验后, 得到结构为 6-5-2 的网络。取 6 个新波形进行 P 波到时拾取, 得到 P 波到时拾取平均误差为 0.108s; (2) BP 算法在 P 波和 S 波震相识别中的应用研究: 仍取白家疃台数字波形记录, 共 45 个事件。用以区别 P 波和 S 波的特征是它们的极化方向和状态, 用修正的极化率 $MF(t)$ 作为输入特征。按改进的 BP 算法, 对多种模型进行研究后设计了结构为 20-5-3 的模型。对 C 方法检验, 识别率是 100%; 对 U 方法检验(取前 23 个样本学习, 后 22 个检验), P 波误识数为 2 个(正确识别率为 90.9%), S 波误识数为 4 个(正确识别率为 81.8%), 比国外结果略好些。本课题的主要结果有: (1) 引入了遗传算法, 将它与神经网络的 BP 算法相结合,

^①课题组成员: 边银菊、范洪顺、韩志强、陈佩燕。

建立了遗传 BP 算法，有一定特色；（2）将 BP、LVQ 及遗传 BP 方法用于地震和爆破的识别，并进行了比较和改进；（3）以上几种方法用于地震和爆破的识别，效果都较好，其中遗传 BP 方法的结果比国外同类结果还要好一些；（4）将人工神经网络用于 P 波初动拾取和到时测量以及震相自动识别中，也得到了较好的结果。

本年度提交的主要报告和发表的论文

1. 边银菊、邹立晔，学习向量量化（LVQ）在地震和爆破识别中的应用，地震地磁观测与研究，2002，23（1）；
2. 边银菊，遗传 BP 网络在地震和爆破识别中的应用，地震学报，2002，24（4）。

国际核查地震数据中心的运行

Operation of the China Seismological Data Centre for IMS System

张伯明^① (Zhang Boming)

中国地震局地球物理研究所
(Institute of Geophysics, CSB, Beijing)

研究内容

1. 继续参加裁谈会特设科学专家组组织的第三次国际地震数据交换联试 GSETT-3 及其延伸(1995 年开始, 无明确终止日期), 按 IDC 的建议和要求, 完成有关 NDC 系统的常规运行及各项相关工作, 发挥参试国和国际数据中心 IDC 之间的窗口和桥梁作用;
2. 密切追踪重要国际数据中心及核查 IDC 的最新技术发展, 深入对 IMS 系统功能的解析研究, 为发展和建设中国国家核查监测系统做好技术准备工作;
3. 继续对重要国际台网的全球范围重要事件波形及参数数据收集和建档。

研究进程和取得的成果

1. 2001 年继续向 IDC 提供了中国台网的 GAMMA 数据并获取了 IDC 每月地震事件报告 REB、每日台站运行报告、每月系统运行报告、特殊事件的波形数据及地震参数等, 进一步充实了 NDC 的核爆数据库, 定期产出的中国台网与 IMS 台网的评估报告是有价值的技术背景材料;
2. 继续从其它重要国际数据中心获取大震速报参数、特殊事件的地震参数及波形参数等, 为发展全球事件数据库做准备;
3. IMS 系统的数据鉴认技术是国际数据中心 IDC 正在开发的一项新技术, 2001 年在解析 IMS 系统鉴认技术基本原理, IMS 数据格式及连续时序数据传输协议基础上, 研究了以 IMS 系统通讯鉴认、命令鉴认及数据鉴认的具体内容和方法, 全面解析了以二次差分为基础的准实时连续波形数据流压缩的 Canadian 算法及非实时波形数据段压缩的 CM6、CM8 算法, 为自主开发 IMS 鉴认软件系统的重要组成部分——鉴认程序库打下了基础, 完成相关论文 2 篇(军控核查基础技术研讨会论文集及军控项目办公室各 1 篇)。此外, 还完成相关译文 2 篇(汉译英、英译汉各 1 篇);
4. IDC REB 地震报告的完整性是评估 IMS 系统监测能力和测定能力的重要标准, 2001 年在 2000 年工作基础上, 继续对 IMS 系统的功能进行评估, 重点是对额外地震的分析, 完成论文 1 篇, 并在军控核查技术青年研讨会上发表, 获得三等奖。

本年度提交的主要报告和发表的论文

1. 张伯明、贺冬梅、张东宁, 禁核试条约国际监测系统 IMS 的数据鉴认技术研究;
2. 张伯明、贺冬梅, IMS 数据鉴认及数据压缩技术研究;
3. 贺冬梅, 禁核试条约 IMS 系统的参数评估分析。

^① 课题组成员: 张伯明、贺冬梅。

中法地球透镜 (GEOSCOPE) 合作项目

The Sino-French GEOSCOPE Cooperative Project

张伯明^① (Zhang Boming)

中国地震局地球物理研究所
(Institute of Geophysics, CSB, Beijing)

研究内容

中法关于 GEOSCOPE 项目的合作是中法双边地震科技合作的主要内容之一, 是一项以合作观测为基础, 促进双方基础地震学研究的长期合作项目。

1. 在保证台站正常运行的基础上, 通过常规双边数据交换及其它方式充分获取 GEOSCOPE 全球台网数据, 为我国地震科研及防震减灾服务;
2. 开发新的数据服务方法, 逐步实现 GEOSCOPE 数据的 WWW 网络访问方法;
3. 继续数字地震波形报告软件的研制, 生成包含地震学研究最常用信息及内容的现代地震波形报告, 并使之成为数据中心的常规产出之一;
4. 继续合作进行改进相速度测定方法及测定亚洲地区相速度随深度分布的基础研究, 以便进一步反演亚洲地区上地幔结构。

研究进程和取得的成果

1. 2001 年台站运行状态继续保持良好, 中法双边数据交换按有关规定如期完成, 中方向法方提供了 WUS 台站 2000 年 6 月~2001 年 6 月全部波形数据约 1300 兆字节; 数据在向法方提供之前, 全部数据已在北京中心处理建档, GEOSCOPE 台网遥测台站的垂直向近期大地震波形数据仍可通过数据请求系统 reqgeos 或新的数据请求系统 NetDC 获得;
2. 根据中法双方协调人工作会晤精神, 中方项目技术人员赴法进行双边技术交流, 共同总结了 WUS 台站的运行经验, 并讨论了传输系统的更新方案等, 为中国 GEOSCOPE 系统的更新改造、顺利运行及进一步发挥系统的科学价值和效益创造了条件;
3. 解析了 NetDC 技术, 完成了 NetDC 数据请求方法, 为在中国 GEOSCOPE 系统中发展 NetDC 方法做好了技术准备;
4. 2001 年进一步改进了体波相速度的测定方法, 完成了震相自动分析处理的相关软件 (数据提取、滤波、谱窗、震相分析等), 并在此基础上完成了一年的实验数据分析, 得到了初步结果, 并进行了与利用面波进行相速度测定结果进行对比分析的可行性研究, 完成论文 1 篇; 完成了与生成波形报告有关数据格式转换的软件。

本年度提交的主要报告和发表的论文

1. 张伯明、贺冬梅、赵建政、魏若平、冯闯, 中法地球透镜 (GEOSCOPE) 合作项目进展报告 (2001 年);
2. Boming ZHANG, Genevieve ROULT, New Results on the Upper Mantle and the Lower Mantle in Asia from Higher Modes Investigations, 拟于 J. Geophys. Res. 发表 (in preparation);
3. 贺冬梅等译, 苏联 IRIS/IDA 台站三分向数据的分析。

^① 课题组成员: 张伯明、贺冬梅、曾 甯。

CDSN 数据管理中心

CDSN Data Management Center

张德存^① (Zhang Decun)

中国地震局地球物理研究所
(Institute of Geophysics, CSB, Beijing)

研究内容

1. CDSN 质量控制;
2. CDSN 台站资料建档;
3. CDSN 台网地震波形资料提取与事件资料服务及软件开发;
4. CDSN 国际资料交换。

研究进程和取得的成果

1. CDSN 台网资料可用性达到 95%以上;
2. CDSN 台网资料建档 720 个, 数据量为 100Gb。刻录光盘 200 张存档;
3. CDSN 台网地震波形服务量约 950Mb;
4. 从 IRIS 获取 IRIS/GDSN 数据量 400Gb;
5. CDSN 实时数据下载约 50Gb, 写成光盘 100 盘。

本年度提交主要报告和发表的论文

1. CDSN 台网通讯 (4 期);
2. CDSN 台网数据处理报告 720 个。

^① 课题组成员: 张德存、张 爽、郭燕平、黎 明。