

SSEPC



中国地震分析预报 软件系统

国家地震局软件技术组 编著

地震出版社

中国地震分析预报软件系统 S S E P C

国家地震局软件技术组 编著

地 震 出 版 社

1 9 9 4

(京)新登字 095 号

内 容 简 介

本书阐述中国地震分析预报软件系统。它是与中国地震预报指南相配套的大型软件系统。它实现了按十个学科方法,以及阶段预报和数据处理流程三种方式选择处理功能。本书介绍的内容既适合于地震预报,也适用于一般的地震科学研究和数据处理;同时还介绍了窗口软件、图件软件和控制软件的功能和编程技术。

本书供地震预报工作人员使用,也可供有关地学研究人员和计算机应用软件人员参考。

中国地震分析预报软件系统

SSEPC

国家地震局软件技术组 编著

责任编辑:杨懋源

责任校对:庞姬萍 王花芝

*

地震出版社出版发行

北京民族学院南路9号

中国地质大学轻印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 18.5印张 475千字

1994年5月第一版 1994年5月第一次印刷

印数:001—600

ISBN 7-5028-1051-X/P·637

(1444)定价:20.00元

国家地震局软件技术组参加
《中国地震分析预报软件系统》编著人员名单

牟其铎	刘天海	高文海	胡新亮
成小平	李谊瑞	刘耀炜	朱文林
刘天奎	杨建思	周克昌	吴 静
黄建梁	吴培稚	杨选辉	张 昱
曹永键	何淑敏	修济刚	徐京华

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 SSEPC 系统	(8)
2.1 系统概述	(8)
2.2 系统运行环境	(8)
2.3 系统功能概述	(9)
2.4 系统特点	(14)
2.5 系统技术难点	(16)
第三章 SSEPC 子系统	(20)
3.1 地震学学科子系统	(20)
3.2 综合预报学科子系统	(25)
3.3 定点形变学科子系统	(32)
3.4 大地形变测量学科子系统	(35)
3.5 跨断层测量子系统	(46)
3.6 应力-应变学科子系统	(53)
3.7 重力学科子系统	(57)
3.8 地磁学科子系统	(70)
3.9 地电学科子系统	(79)
3.10 地下水物理学科子系统	(82)
3.11 地下水化学学科子系统	(93)
3.12 屏幕绘图软件子系统	(101)
3.13 打印机绘图软件子系统	(102)
3.14 电子幻灯制作与回放软件子系统	(108)
第四章 SSEPC 系统管理	(110)
4.1 概述	(110)
4.2 系统管理	(110)
4.3 系统运行	(113)
第五章 程序使用说明	(118)
5.1 地震学学科用户手册	(118)
5.2 综合预报学科用户手册	(156)
5.3 定点形变学科用户手册	(164)
5.4 大地形变测量学科用户手册	(173)
5.5 跨断层测量用户手册	(187)
5.6 应力-应变学科用户手册	(197)

5.7 重力学科用户手册	(206)
5.8 地磁学科用户手册	(210)
5.9 地电学科用户手册	(220)
5.10 地下水物理学科用户手册	(222)
5.11 地下水化学学科用户手册	(245)
5.12 屏幕绘图使用手册	(268)
5.13 打印机绘图用户手册	(271)
5.14 电子幻灯的制作与回放软件用户手册	(275)
附录	(276)
附录 1 关于继续全面应用推广地震预报实用化攻关成果, 狠抓地震短临 预报跟踪的通知(震科【1991】017号)	(276)
附录 2 关于全面推广地震预报实用化攻关软件成果应用技术交流活动的 通知(震科【1991】041号)	(279)
附录 3 关于地震预报实用化攻关软件推广技术交流活动情况的通报(震科 【1991】068号)	(280)
附录 4 国家地震局通知(1991年12月4日)	(282)
附录 5 关于转发地震预报实用化软件技术协调组会议纪要、召开地震预报 实用化攻关软件推广应用阶段验收会议的通知(震科【1992】009号)...	(282)
附录 6 关于印发地震预报实用化攻关软件推广应用阶段验收会议纪要的通 知(震科【1992】022号)	(285)
附录 7 关于召开软件技术组会议的通知(震科函【1992】034号)	(287)
编著后记	(289)

第一章 绪 论

中国地震分析预报软件系统 (The Software System for Earthquake Prediction in China, 简称 SSEPC) 是与《中国地震分析预报指南》相配套的大型应用软件系统。SSEPC 系统是由国家地震局组织了全国地震系统内 12 个省 (市) 地震局、研究所的 28 名高、中级科技骨干, 在我国地震预报专家 20 多年地震预报经验的基础上, 严格遵循《中国地震分析预报指南》所提出的各种可计算机化的方法, 完全按照软件工程的设计思想, 经过两年的联合攻关所取得的重大科技成果。

SSEPC 系统是集数据处理、地震预报方法 (包括数据预处理、干扰排除、异常提取、预报意见生成等)、窗口软件、图形软件和工具软件为一体的集成化计算机软件系统。它囊括了地震分析预报和地震科研所需要的按学科、预报时段和数据处理流程的各种方法。

SSEPC 系统的研制瞄准当前国际国内软件新潮流, 不断将新技术引进到本系统的研制工作中; 从系统分析、系统总体设计到系统编码和实现, 完全遵循软件工程的设计思想; 采用国际上先进的、面向对象的程序设计语言 Borland C++ 为系统编程语言; 在程序设计中, 采用了一系列先进的程序设计方法和编程技巧, 通过优化改进传统算法设计, 采用灵活方便的系统控制技术和窗口技术, 使该软件系统达到了一个新水平。本系统具有以下十大特点:

1. 技术上的先进性;
2. 功能上的完整性;
3. 结构上的合理性;
4. 内容上的协调性;
5. 输入输出的统一性;
6. 设计风格的一致性;
7. 操作维护的方便性;
8. 应用范围的广泛性;
9. 用户界面的友好性;
10. 系统的坚固性。

SSEPC 系统是国际上第一个在微型计算机上实现的内容丰富、功能强大、应用范围广泛、实用性较强的地震分析预报软件系统。它的研制成功和投入使用, 有助于我国计算机技术在地震分析预报中的应用跨入世界先进行列。地震预报是一门极为复杂的综合性科学, 目前世界各国都还在进行不断的探索。尽管地震预报问题在世界范围内仍存在着不同的看法和争论, 但本软件系统的应用, 对于地震分析预报工作的现代化, 使地震分析预报工作走向程式化、定量化、计算机化, 必将起到十分有益的推动作用, 进一步促进地震分析预报水平的提高, 使地震分析预报工作再上一个新台阶。

1987 年至 1989 年, 国家地震局组织了 10 个学科的地震分析预报实用化攻关研究; 相继完成了 10 个学科的分析预报指南和《中国地震分析预报指南》的编写工作; 同时研制了与各学

科分析预报指南相配套的地震分析预报软件。地震分析预报指南和相应的软件系统，凝聚了我国地震工作者20多年来地震预报探索的智慧和经验，推动了我国地震工作的进一步深入和发展。在此基础上，国家地震局科技监测司于1991年初把研制与《中国地震分析预报指南》相配套的有中国特色的地震分析预报软件系统提上议事日程，列为国家地震局重点科研项目；并于同年2月组建了国家地震局软件技术组（见附录1），具体承担这一项目的软件研制工作。1991年7月，国家地震局正式下达了中国地震分析预报软件系统项目任务书（项目编号为91111102）。

项目任务书要求，中国地震分析预报软件系统应把《中国地震分析预报指南》中所列的可计算机化的方法都纳入该系统，其功能不少于10个学科的11套实用化攻关软件的功能，全部工作应于1992年年底以前完成。

这10个学科是：

1. 地震；
2. 大地形变测量（含跨断层测量）；
3. 定点形变测量；
4. 重力；
5. 应力-应变；
6. 地下水物理；
7. 地下水化学；
8. 地磁；
9. 地电；
10. 综合预报。

此外，还应提交相应的软件技术文档资料，即：

1. 中国地震分析预报软件系统系统分析报告；
2. 中国地震分析预报软件系统总体设计报告；
3. 中国地震分析预报软件系统研制报告；
4. 中国地震分析预报软件系统技术报告；
5. 中国地震分析预报软件系统用户手册。

国家地震局软件技术组（以下简称软件技术组）从成立之日起就积极着手进行中国地震分析预报软件系统的研制工作，整个研制工作过程大体可分为系统分析与设计、软件研制准备工作、软件研制与实施、软件系统完善四个阶段；采用相对集中与分散相结合的方式工作进行，即软件技术组成员有时分散在各所在单位独立工作，有时集中在一个工作站（白家疣地震台）一起工作。

1. 系统分析与设计阶段（1991年2月—1991年8月）

这一阶段主要完成了以下工作：

（1）按软件工程的要求，完成了中国地震分析预报软件系统的系统分析报告、总体设计报告（初稿）的编写。

（2）剖析了10个学科的分析预报方法和相应程序。

（3）编写了10个学科的程序模块设计说明书。

2. 软件研制准备工作阶段（1991年9月—1992年3月）

这一阶段主要完成了以下工作：

（1）讨论修改中国地震分析预报软件系统的系统分析报告、总体设计报告，形成这两个报告的修订稿。

（2）通过调研，了解到 Borland C++（2.0版）语言是美国 Borland 公司于1991年2月推出的与风靡世界的 Windows 3.0相适应的面向对象的程序设计语言。它的问世，主要是为了解决软件危机问题。该语言于1991年3月传入我国，是当时世界上最新、最流行的功能强大的计算机程序设计语言，经比较论证，确定 Borland C++（2.0版）语言为本软件系统的编程用语言。

（3）打破学科界限，按方法（或算法）进行详细程序设计，填写了程序设计说明书。

（4）学习 Borland C++（2.0版）语言，着手方法（算法）程序的编写。

以上两个阶段的工作主要采用软件技术组成员在各所在单位独立进行的方式完成。

3. 软件研制与实施阶段（1992年4月—1992年10月）

这一阶段主要完成了以下工作：

（1）提取公用算法、工具性程序模块，建立基类及其继承层次关系和公共类库等。

（2）按面向对象的编程方法，用 Borland C++语言编写各学科各种方法（算法）的程序。

（3）建立软件系统的总体控制结构（主控树），并编写相应总控程序。

（4）完成了一个初具规模的软件系统，于10月初在第二届国际大陆地震学术研讨会上向中外学者展示。

4. 软件系统完善阶段（1992年11月—1992年12月20日）

这一阶段主要完成了以下工作：

（1）进行了软件系统的进一步调试、完善与优化工作。

（2）软件系统的联调、试运行。

（3）编写了中国地震分析预报软件系统的系统研制报告、系统技术报告、系统用户手册等技术文档资料。

后两个阶段的工作主要采用相对集中的方式完成。

1991年4月，国家地震局科技监测司在国家地震局计划财务司技术装备处和白家疃地震台领导和全体同志的大力协助下，在白家疃地震台建立了软件技术组工作站，从技术设备、财力、物力等方面为软件技术组创造了良好的工作和生活坏境。在几个月的时间里，软件技术组的成员轮流集中在白家疃工作站，以忘我的精神进行技术攻关。在计算机设备不足的情况下，大家废寝忘食、夜以继日地工作，做到人停机器不停，有的同志一干就是一个通宵。许多同志有个人、家庭、工作等方面的困难，但他们都能想方设法克服，全身心地投入软件研制工作，大大加快了研制工作的进度。为了保障软件系统的先进性，大家刻苦钻研用 C++ 编程的技术，相互切磋，反复试验，力求使软件系统充分体现 C++ 面向对象等先进功能，形成一个功能强、效率高、软硬件环境适应面宽、使用方便、满足商品化要求的一流水平软件产品。由于使用的是全新的语言，无现成的软件产品可参考，有关说明书不够详尽，而所开发的又是一个大型的极其复杂的综合软件系统，困难是可想而知的。大家团结一致、齐心协力，一个技术难

关一个技术难关地攻，终于掌握了用 C++ 编程的技术，大大提高了软件研制水平。

根据总体设计要求，中国地震分析预报软件系统总体结构如图 1.1 所示。

软件技术组于 1992 年 12 月 20 日按期并超额完成了项目规定的各项任务，不仅实现了《中国地震分析预报指南》所列可计算机化的所有分析预报方法的功能，而且还增加了新的功能和工具软件，对原有方法（算法）进行了改进、完善和优化，并做到可按学科、预报时段、数据处理流程三种不同的方式调用，本软件的性能有了很大的提高。本软件系统共含源代码约 2499.6 千字节 (kB)，发行包的可执行码约 2000 千字节。所提供的软件成果和技术资料如下：

1. 编制出了《中国地震分析预报指南》所列各学科可计算机化的所有分析预报方法的软件，共计 252 个源文件，2116.6 千字节。其中包括：

地震：	108 个源文件，	360kB
大地形变测量：	19 个源文件，	285.5kB
跨断层测量：	3 个源文件，	106.6kB
定点形变测量：	15 个源文件，	149.3kB
重力：	18 个源文件，	143.4kB
应力-应变：	16 个源文件，	140kB
地下水物理：	17 个源文件，	216.4kB
地下水化学：	12 个源文件，	183.5kB
地磁：	11 个源文件，	90kB
地电：	7 个源文件，	107kB
综合预报：	25 个源文件，	234.9kB

2. 编制了工具系统程序，为分析预报方法（算法）程序提供了一套全新的可视输入／输出工具，共计 24 个源文件，214kB。主要包括：

(1) 屏幕绘图 在屏幕上绘制地震分析预报所需要的各种图形，并能放大、缩小、移动、裁剪、采样，共计 8 个功能程序，86kB。

(2) 打印机绘图 在多种打印机上输出地震分析预报所需要的各种图形，共计 14 个功能程序，110kB。

(3) 电子幻灯 采用先进的压缩存储技术，实现了图形的快速存储和回放，共计 2 个功能程序，18kB。

3. 为了保证 SSEPC 系统的高效、可靠和一致，还提供了大量的系统辅助服务功能程序。主要包括 DOS 外壳、文件管理、系统结构树、环境检测、文件浏览等，共 29 个功能程序，169kB。

4. 提供中国地震分析预报软件系统技术文档资料一套，共五册，约 50 万字，其中包括：

(1) 中国地震分析预报软件系统系统分析报告。

(2) 中国地震分析预报软件系统总体设计报告。

(3) 中国地震分析预报软件系统研制报告。

(4) 中国地震分析预报软件系统技术报告。

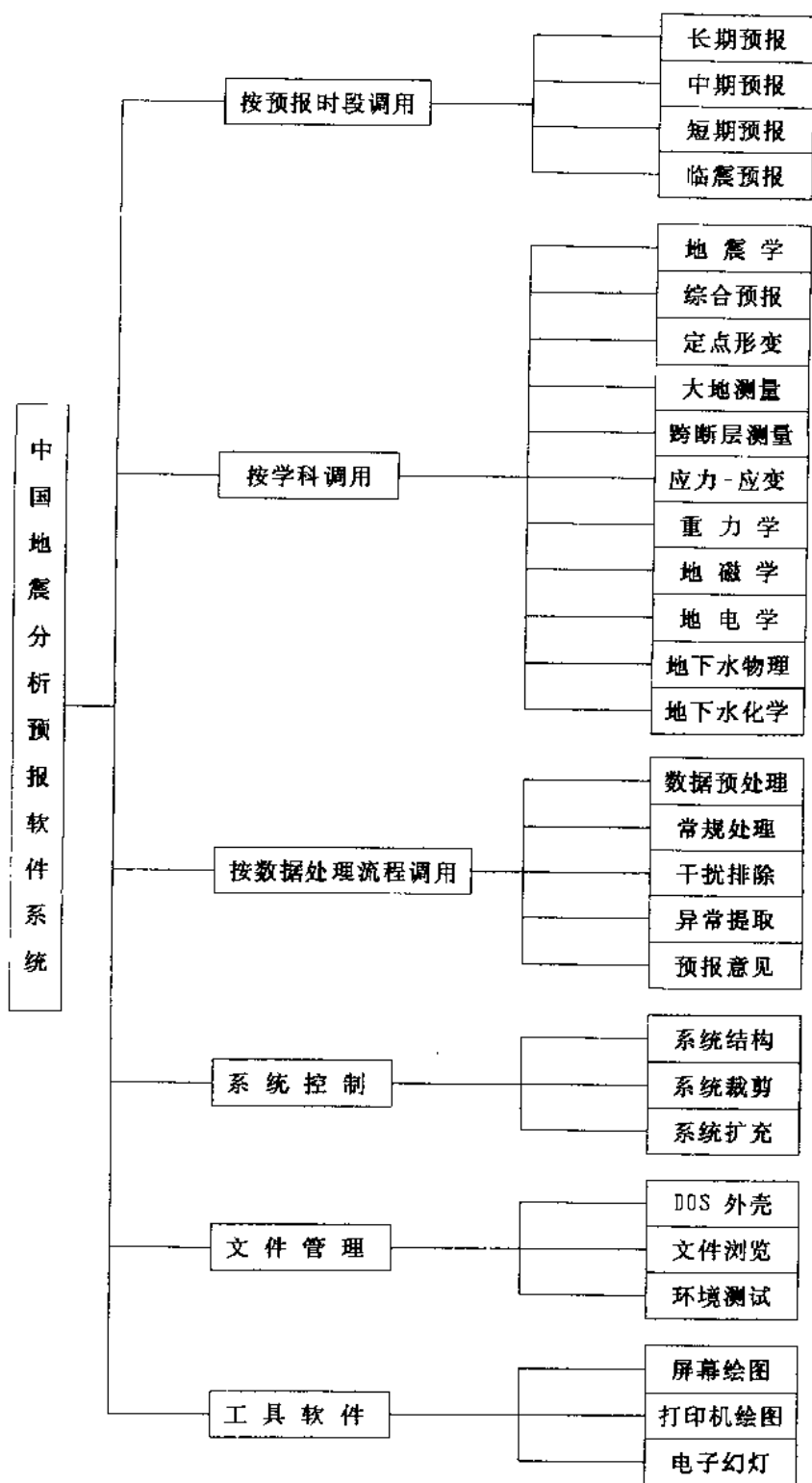


图 1.1 中国地震分析预报软件系统总体结构

(5) 中国地震分析预报软件系统用户手册。

除提供上述软件产品和文档资料外,还培养出一批能独立进行软件系统分析、设计,精通C++语言的技术人才。

从1991年2月26日软件技术组成立至1992年12月20日项目全部工作完成,先后有28位同志在本项目的研制过程中分别承担了系统分析、设计和程序编制等工作。他们是:

姓 名	所 在 单 位	承 担 的 工 作
牟其铎	国家地震局地球物理研究所	项目组长,系统分析和实施
李谊瑞	四川省地震局	项目副组长,系统分析、设计
沈建华	国家地震局科技监测司	项目副组长,系统分析、设计
高文海	天津市地震局	地下水学科和公用函数软件研制
胡新亮	河北省地震局	综合预报学科软件研制
吴培稚	安徽省地震局	系统总控和地电学科软件研制
朱文林	国家地震局地球物理研究所	系统总调和地磁学科软件研制
刘耀炜	国家地震局兰州地震研究所	系统设计和水化学学科软件研制
成小平	国家地震局地球物理研究所	窗口软件和地震学科软件研制
曹永建	天津市地震局	窗口软件和屏幕作图软件研制
张 昱	天津市地震局	打印机作图和测试软件研制
杨建思	国家地震局地球物理研究所	地震学科软件研制
刘天奎	国家地震局第一地形变监测中心	大地测量学科软件研制
周克昌	国家地震局地壳应力研究所	图形压缩存取和跨断层软件研制
刘天海	国家地震局综合观测队	项目管理和跨断层软件设计
黄建梁	国家地震局武汉地震研究所	重力学科软件研制
杨选辉	国家地震局地壳应力研究所	应力-应变学科软件研制
吴 静	国家地震局武汉地震研究所	定点形变学科软件研制
何淑敏	天津市地震局	地下水学科和屏幕作图软件研制
杜甫来	国家地震局计划财务司技术装备处	系统分析和环境保障
陈金林	天津市地震局	打印机绘图方法研制
胡新康	国家地震局第一地形变监测中心	大地测量方法程序编制
杨 纯	国家地震局地壳应力研究所	应力-应变方法程序编制
胡益光	国家地震局地壳应力研究所	应力-应变方法分析
李 辉	国家地震局武汉地震研究所	重力学科方法分析
王宝坤	河北省地震局	公用函数方法程序编制
谢 诚	国家地震局武汉地震研究所	定点形变方法分析
叶 峰	安徽省地震局	地电方法分析

在中国地震分析预报软件系统近两年的研制工作中，得到了国家地震局科技监测司、国家地震局计划财务司技术装备处、国家地震局综合观测队、白家疃地震台以及软件技术组成员所在的国家地震局地球物理研究所、天津市地震局、河北省地震局、国家地震局第一地形变监测中心、国家地震局武汉地震研究所、国家地震局兰州地震研究所、四川省地震局、安徽省地震局、国家地震局地壳应力研究所领导与同志们和软件技术组顾问梅世蓉、张国民、张肇诚、罗兰格研究员及高旭、黄立人等专家的热情关怀和大力支持、协助。这是本项目按期完成的重要保证。在此，我们向他们表示衷心的、深切的感谢。

第二章 SSEPC 系统

2.1 系统概述

SSEPC 软件系统是以国家地震局“七五”重点科研成果——各学科的 11 套地震分析预报方法指南为基础,按照软件工程的设计思想,采用 90 年代国际上最先进的面向对象的程序设计语言 Borland C++ 研制的。在确保具有《总指南》所列各种分析预报方法功能的基础上,我们采用了一系列先进的程序设计方法和编程技巧,充分发挥 C++ 语言的优势,通过优化改进传统算法设计,采用灵活方便的系统控制技术和窗口技术,使软件系统达到了一个新水平。

在软件系统设计、研制过程中,对于如何实现《总指南》中所列的分析预报方法,我们广泛征求了地震分析预报各学科专家的意见,以确保在每个专业上实现学科专家把关。同时与国内有关计算机专家、学者保持密切联系,求得他们在计算机信息处理技术上的帮助和指导。

在软件设计和研制中,我们始终瞄准当前国际先进水平,把国内外的软件新技术引进到本系统中。坚持以软件的先进性、通用性和实用性为目标,从系统分析、总体设计到软件研制的各个环节严格把关。由于本系统设计先进、总体控制合理、编程语言选择适当,系统目标明确,因此该软件系统无论是在功能的完整性、设计思想的先进性和软件的实用性、可维护性等诸方面都具有新颖和独到之处。

地震预报是一门极为复杂的综合性的科学,目前世界各国都还在进行不断的探索。尽管地震预报问题在世界范围内仍存在不同的看法和争论,但作为世界上第一个在微型计算机上实现的内容丰富、功能完备、应用范围广泛、可操作性强的地震分析预报软件系统,它的投入使用对于地震分析预报工作的现代化,使地震分析预报工作走向程式化、定量化、计算机化将起十分有益的推动作用,必将促进地震预报水平的进一步提高,使地震分析预报工作再上一个新台阶。

2.2 系统运行环境

SSEPC 系统是在 Borland C++ 2.0 版本上开发研制的,在 Borland C++ 3.1 版本上优化并调试通过。

系统运行环境:

1. 硬件环境

- IBM-PC AT (286) 以上微机 (或兼容机), 内存不小于 640kB;
- 至少有一个硬盘和一个软盘驱动器;
- 高分辨率显示器 (EGA, VGA 卡等);
- 打印机一台。

2. 软件环境

- MS-DOS或PC-DOS 3.30以上版本的操作系统。

2.3 系统功能概述

2.3.1 系统主要功能

SSEPC 系统不仅实现了《总指南》中各分析预报方法的全部功能,而且有所扩展。该软件系统能够完成对单学科手段的常规处理,即对某专业手段所获得的观测资料进行去粗取精、去伪存真的预处理,按不同数学方法进行有效性和可靠性检验,排除资料中可能存在的各种干扰因素,提取与地震有关的信息。考虑到各专业的特点以及所采集信息的空间域、时间域的联系,还可以对已提取出的异常信息进行进一步加工、分析、处理、判断,结合物理、数学模型进行综合评判,给出对地震长、中、短、临阶段的三要素预报以及信度值。该系统还可根据用户对不同预报时段——长、中、短、临的要求,打破各专业学科的界限,以预报方法为单元,对资料进行相应的处理、分析、筛选,提取异常,进而获取决策意见。同时系统还可以满足用户数据处理的特殊要求,完成数据处理的某一个或若干个处理过程,给用户提交相应结果,以备用户作进一步处理。显然这不仅是地震分析预报工作进行数据处理必不可少的一环,为分析研究人员提供了一个有力的工具,同时也为其它研究领域提供了实用的标准算法程序。

2.3.2 实现专业学科的处理要求

七五期间,地震预报专家总结了我国20多年来地震科学研究的经验,经过充分论证和详细研究,划分出了目前用于地震预报的各专业学科,即:地震学、综合预报、定点形变、大地测量、跨断层测量、应力-应变、重力学、地磁学、地电学、地下水物理和地下水化学。本软件系统可按《总指南》要求完成各专业学科的数据处理、地震分析预报等各项任务。

1. 地震学

地震学是利用已知的前期地震信息来预测后期的某些目标性地震。其方法有42种,详见3.1。

2. 综合预报

综合预报是分析研究地震孕育发生过程中,多种不同前兆现象及其相互关系;在此基础上,综合已收集的不同前兆性异常信息,并进一步加工分析处理,对未来地震三要素进行预测。其方法有4种,详见3.2。

3. 定点形变

定点形变是利用固定形变观测台站资料,研究监测控制范围内的形变速率,形变方向及岩石物性等,并以前兆的阶段性特征为线索进行地震预报。其方法有14种,详见3.3。

4. 大地测量

大地测量是通过观测地表点的空间位置的相对变化,研究较大范围内的地壳形变,从中提取源兆异常信息来预测未来地震,其方法有13种,详见3.4。

5. 跨断层测量

跨断层测量是通过重复观测跨断层布设的测点空间位置的相对变化,研究断层的活动性 & 特点,并结合断层力学、地球动力学等学科进行地震孕育发生的研究,来达到地震预报的目的。其方法有14种,详见3.5。

6. 应力-应变

应力-应变是利用置入地表下一定深度的探头,测定其测点的应力-应变的变化,研究其 & 地震过程的关系,寻找地震发生的前兆,逐步实现地震预报。其方法有16种,详见3.6。

7. 重力学

重力学是通过定期测定地面点重力值(相对或绝对),研究重力场的变化特征,从中提取与 & 地震过程相关的信息,来达到地震预报的目的。共有方法12种,详见3.7。

8. 地磁学

地磁学是通过测定测点地磁场(总场、分量)的变化,研究其与地震过程的联系,从中获得 & 震前异常信息来进行地震预报。其方法有7种,详见3.8。

9. 地电学

地电学是利用相应设备在地表固定点上通过固定装置,测定地球介质电阻率,研究其变化 & 时、空、强规律,寻求与地震过程的内在联系,进而达到实现预报地震三要素之目的。其方法 & 有29种,详见3.9。

10. 地下水物理

地下水物理是通过观测地下水位、流量、水温等内容,研究有关量的变化与监视区地震 & 过程的关系,从而实现地震预报之目的。该方法共有20种,详见3.10。

11. 地下水化学

地下水化学是通过研究地震孕育、发生和发展过程中地下水流体化学成分在震源及外围 & 地区随时间变化的一门科学,通过对地下水流体化学成分的观测研究,进行地震预报。其方法 & 有12种,详见3.11。

2.3.3 实现各个预报时段的工作要求

我国地震工作者在70年代初期就提出了地震孕育阶段性发展的观点,即地震孕育有一个 & 过程。这个过程的不同阶段显示了不同特征的异常,因此有可能依据观测到的阶段性特征异 & 常进行阶段预报。依据异常发展的阶段性把地震预报分为以下四个阶段:

1. 长期预报阶段;
2. 中期预报阶段;
3. 短期预报阶段;
4. 临震预报阶段。

本软件系统可根据用户需要,为不同的预报阶段提供各种地震预报方法程序。

2.3.4 合理安排数据处理流程

目前用于地震预报的所有观测项目均属于间接测量,所获得的各种资料中除地震事件本 & 身外,都与介质条件、观测环境、仪器条件甚至空间环境等有密切关系。因此,在每天获取

的观测资料中,除含有地震孕育过程中所导致地壳介质各种物理量的变化外,还含有多种非地震因素所引起的同种物理量的变化。地震资料处理就是从各种包含多种因素的不同物理量的观测资料中,区分地震孕育过程中地壳介质物理量变化成分。根据《总指南》的要求,数据处理分为以下五个阶段:

1. 资料预处理;
2. 常规处理;
3. 干扰排除;
4. 异常识别;
5. 三要素预报。

本软件系统可根据用户要求对任何学科进行数据不同阶段处理。软件系统中不仅考虑了相关学科数据处理的相同部分,而且顾及了各学科数据处理的特殊要求,从而可以保证各学科按《总指南》要求进行各项处理运算,为最终地震三要素预报提供尽可能可靠的信息。

2.3.5 屏幕绘图

地震前兆观测数据处理的结果一般以数据文件形式存在磁介质上,数据文件尽管可通过文件浏览功能供用户查询分析,但最直观的是将结果绘制成各种图件,提供给地震分析预报人员进一步研究。通过对时序图件的研究,预报人员可从中定性和定量地发现地震孕育过程中的背景异常、中期加速异常,以及震前短临信息和震后调整阶段特征。这种时序图件在地震预报各学科中应用得相当广泛,是分析预报人员最重要的也是最基本的一种图件。因此,本软件系统为用户提供了相应时序屏幕绘图功能。为满足不同用户的特殊需要,该屏幕绘图具有下列主要功能:

1. 可实现时、日、五日、旬、月、年均值常规图件绘制;
2. 可对任意长度的时序数据文件绘制曲线;
3. 可对等间隔时序或不等间隔数据绘制时序曲线;
4. 可对曲线作上下左右移动控制;
5. 可在图件上标均值线,控制线;
6. 可对曲线任一时间进行放大剪裁;
7. 可对曲线进行量图;
8. 对曲线可实现贴标题、注释说明;
9. 对曲线的横、纵坐标轴均可实现放大、缩小比例;
10. 对图件曲线屏幕的前景、背景、颜色变换;
11. 在一屏中可设置多条曲线(以利互比);
12. 对曲线编辑实现鼠标仿真。

详细功能说明见 3.12。

2.3.6 打印机绘图

地震前兆观测数据处理结果的屏幕绘图,无疑对数据干扰排除、异常信息提取提供了形象直观的输出工具。为了使本软件系统功能更加完善,同时考虑到如下因素,我们在软件中还