

● 辽宁省防震减灾“十一五”重点项目建设成果汇编

JIANZAIZHILU

减灾之路



主 编 高常波

副主编 臧 伟 王 超 郑广辉 张 旭

地震出版社

辽宁省防震减灾“十一五”重点项目建设成果汇编

减 灾 之 路

主 编 高常波

副主编 臧 伟 王 超 郑广辉 张 旭

地 震 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

减灾之路 / 高常波等编. —北京: 地震出版社, 2011.9

ISBN 978-7-5028-3517-0

I. ①减… II. ①高… III. ①防震减灾—介绍—辽宁省—2006~2010

IV. ①P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 139924 号

地震版 XM 2184

减灾之路

主 编: 高常波

副主编: 臧 伟 王 超 郑广辉 张 旭

责任编辑: 刘晶海

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

专业图书室: 68467982 68721991

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: 787×1092 1/16

字数: 672 千字

印张: 26.25

印数: 001~500

书号: ISBN 978-7-5028-3517-0/P(4561)

定价: 70.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编委会

主 编 高常波

副主编 臧 伟 王 超 郑广辉 张 旭

编 委 潘巨春 刘 哲 张荣挺 廖 旭 翟文杰 钟以章 孟补在

迟恭财 单德华 宋绪友 牛 雪 王连权 黄 河 郝玉民

姜德录 白 云 程海生 国 艳 雷清清 孙铭诚 孔繁强

方 旭 王丽莉 宋思然

序

坚持以人为本，把人民的生命安全放在首位，不断提高综合防震减灾能力，为全面建设平安和谐的小康社会提供地震安全保障是防震减灾事业必须始终坚持的重要指导方针。“十一五”时期，辽宁省地震系统全体干部职工在省委、省政府和中国地震局正确领导下，认真贯彻落实科学发展观，开拓进取，真抓实干，在“九五”、“十五”时期完成数字化观测系统建设和地震前兆台站技术改造等重大项目基础上，先后建成省地震海啸预警中心、大中城市活断层探测及地震小区划、农村公共基础设施抗震性能普查及地震安全民居示范工程、地震监测台站基础设施改造等 10 个重点项目，圆满完成了《辽宁省防震减灾“十一五”规划》确定的各项目标任务。全省地震监测预报、震灾防御、应急救援三大体系建设取得重大进展，防震减灾综合能力、防震减灾社会管理职能和公共服务能力进一步提高。

“十一五”时期，我省的防震减灾重点项目建设，具有三个明显特点：一是突出了以人为本的理念。十个重点项目中，涉及城市公共安全和广大人民群众生命安全的项目占 70%。二是实施项目数量多，投资大。“十一五”时期我省防震减灾项目的数量和投资接近“九五”和“十五”时期的总和。三是项目涉及地震学科范围广，内容新，多个工程项目填补了国内、省内空白。特别是当前，我省防震减灾事业正在实现由重点防御向有重点的全面防御转变，这些项目的科研成果和实际应用，必将为城市规划、土地利用、政府防震减灾决策和城市地震安全提供科学依据，进而为全省经济社会可持续发展提供有力保障。

本书系统介绍了我省 2006~2010 年完成的 10 个重点项目，充分展示了我省“十一五”时期防震减灾工作的丰硕成果，认真总结了我省“十一五”时期防震减灾重点项目建设的成功经验。这些成果和经验，凝聚了项目建设者们的智慧、心血和汗水，展现了全省地震工作者爱岗敬业、致力于防震减灾事业的闪光足迹。该书的出版发行，将使社会各界和广大民众进一步理解和支持防震减灾事业，同时也将进一步激励全省防震减灾战线的干部职工奋发向上，继往开来，再创辉煌业绩。

希望各级党委、政府及有关部门都要一如既往地关心、支持防震减灾事业的发展，将其真正摆上日程，纳入经济社会发展总体规划，与其他社会事业同步研究，同步部署，同步实施，进而通过我们的共同努力，把我省的防震减灾事业不断推向新阶段，为构建平安辽宁、和谐辽宁做出新的更大的贡献！

辽宁省委常委、常务副省长



2010 年 12 月

前 言

《减灾之路——辽宁省防震减灾“十一五”重点项目建设成果汇编》汇集了辽宁省地震局在“十一五”期间组织实施的 10 项防震减灾重点项目、20 余项子项目的详细内容、建设过程和所取得的成果，展现了 5 年来我省地震科技前进的步伐和防震减灾事业的发展进程，从中不难体现出我省地震战线科技工作者、广大干部职工精心组织、合力攻关、奋战在各个项目建设第一线所付出的辛勤劳动。总结“十一五”项目建设的经验，展示项目建设的丰硕成果，弘扬项目建设者们为防震减灾公益事业无私奉献的精神，是我们编辑此书的根本目的。

本书系统介绍了各类项目的立项来源、项目的规模、作用、技术思路、科技含量和组织实施的方法、步骤以及成果、效益等情况。全书共分为九章，第一章、第二章、第五章、第九章主要介绍了对重点监视防御区大中城市开展活断层探测、地震小区划、震害预测及全省 14 个地级城市的供水、供气、通讯、电力、交通等生命线工程和县级以上城市建筑物抗震性能普查与评估，并建立了地震安全基础数据库与技术平台和社会管理与公共服务用户技术系统；第五章的一部分和第六章介绍了我省开展农村民居和农村公共基础设施抗震性能普查工作，对全省农村各类建筑进行了建筑年代、结构类型、所占比例等资料建立了数据库，并进行了抗震性能评估；第三章、第四章、第七章、第八章分别介绍建立全省实时强震监测及灾害速报系统，海岛测震台、应急流动数字测震台、GPS 基准站、地震数据备份中心等项目，辽宁省地震海啸预警中心建设，地震监测台站基础设施改造工程，辽宁沿海经济带地震监测中心及远程故障诊断系统建设等。这类项目的完成进一步丰富、强化了我省地震监测台网的布局，为构建全省陆地、海域现代化立体监测台网的格局打下了基础。通览全篇内容，可以从一个侧面看到辽宁省防震减灾事业不断发展，综合防震减灾能力不断加强的前进历程。

本书在编辑过程中，共收集参考了 20 余份、300 多万字的项目总结或成果报告。同时得到了辽宁省发展与改革委员会、省财政厅、辽宁省地震研究所、辽宁省地震应急救援中心、辽宁省地震仪器设备维修中心、辽宁省地震监测中

心、辽宁省工程地震勘测研究院、中国地震局工程研究中心以及省内部分市地震局、地震台站等单位的大力支持和协作。钟以章等专家、学者对本书的编写、修改提供了宝贵意见，在此一并表示感谢。

本书由高常波同志主持编写，编委会成员为各项目负责人或项目成果报告第一作者，全篇由张荣挺、廖旭、翟文杰编辑整理并执笔，方旭、姜洪涛等同志参与了资料收集、打印校核等工作。编写工作自 2010 年 4 月开始，2010 年 12 月完成。限于篇幅，本书对活断层探测、地震小区划、震害预测、城市生命线工程及城乡建筑物抗震性能普查与评估以及地震信息网络技术系统建设的实施步骤、采用的技术方法等没有做更全面的表述，加之时间紧迫，编者水平有限，错误和不当之处在所难免，敬请谅解。

编 者
2010 年 12 月

目 录

第一章 辽宁省大中城市活断层探测与地震小区划	1
第一节 综述	1
第二节 鞍山市活断层探测及地震危险性评价	4
第三节 营口市活断层探测及地震危险性评价	35
第四节 辽阳市活断层探测及地震危险性评价	53
第五节 盘锦市活断层探测及地震危险性评价	65
第六节 朝阳市地震小区划	80
第七节 铁岭市地震小区划	100
第二章 辽宁省地震重点监视防御区大中城市震害预测及全省县级以上城市建筑物抗震性能普查	119
第一节 项目概述	119
第二节 重点监视防御区大中城市震害预测	122
第三节 全省县级以上城市建筑物抗震性能普查	147
第四节 城市防震减灾对策探讨	157
第五节 辽宁省城市防震减灾信息管理系统	165
第三章 辽宁省强震监测系统工程建设	173
第一节 工程概述	173
第二节 台址遴选	174
第三节 土建及基础设施配置	178
第四节 技术系统构成与主要技术指标	180
第五节 设备安装调试与试运行	185
第六节 建设成果与工程效益	194
第四章 辽宁省地震应急流动观测技术系统建设	197
第一节 工程概况	197
第二节 测震台建设	198
第三节 应急流动台网建设	207
第四节 辽宁 GPS 基准站建设	211
第五节 辽宁省地震数据备份中心工程	211

第六节 建设成果与工程效益·····	226
第五章 辽宁省地震安全公共服务技术系统建设·····	229
第一节 概述·····	229
第二节 辽宁省地震灾害形势分析·····	231
第三节 辽宁省城市生命线工程及农村民居调查结果·····	234
第四节 城市生命线工程和农村民居抗震性能评价方法·····	249
第五节 重点城市生命线工程及农村民居抗震性能评价结果·····	261
第六节 辽宁省地震安全公共服务系统·····	288
第六章 辽宁省农村公共基础设施抗震性能普查及地震安全民居示范工程建设·····	300
第一节 概述·····	300
第二节 辽宁省农村公共基础设施普查·····	303
第三节 辽宁省农村公共基础设施抗震性能评价·····	308
第四节 辽宁省农村公共基础设施数据库建设·····	317
第五节 农村公共基础设施防震减灾对策研究·····	328
第六节 地震安全民居示范工程建设·····	343
第七章 辽宁省地震海啸预警中心建设与监测台站基础设施改造·····	344
第一节 辽宁省地震海啸预警中心建设·····	344
第二节 地震监测台站基础设施改造·····	347
第八章 辽宁沿海经济带地震监测中心及远程故障诊断系统建设·····	362
第一节 概述·····	362
第二节 辽宁沿海经济带地震监测中心建设·····	363
第三节 辽宁地震监测体系远程故障诊断系统建设·····	367
第九章 辽宁沿海经济带区域性地震小区划·····	386
第一节 概述·····	386
第二节 辽宁省及附近地区地震构造综述·····	387
第三节 辽宁沿海经济带区域性地震区划·····	397
第四节 沿海经济带主要场区地震小区划成果·····	398
参考资料·····	410

第一章 辽宁省大中城市活断层探测与地震小区划

第一节 综 述

地震是对城市破坏较大,而且危害性严重的突发性自然灾害。活动断层是指距今 10~20 万年以来活动过、现今仍在活动,并在未来仍可能活动的断层。大量事实说明,活动断层是产生地震的根源,尤其是活动断层产生的直下型地震对城市所构成的威胁极为严重,它所产生的同震地表错动和振动破坏是造成地震灾害的主要原因。另外,城市附近的大地震也可以诱发城市活断裂的同震运动,从而加重断裂附近的地面破坏和灾害。

辽宁是全国的重工业基地,随着东北老工业基地复兴,全省正面临经济腾飞的重要时期,适时开展城市活断层探测及地震危险性评价,了解掌握活断层的分布及其可能产生的危害,并采取有效对策,将对社会、经济的发展起重要的保障作用。辽宁省大中城市活断层探测及地震小区划是辽宁省防震减灾“十一五”规划 2006 年重点项目之一,在该规划第三章《防震减灾发展战略及主要任务》中明确要求:“高度重视城市建设的地震安全,重点监视防御区的大中城市完成地震活断层探测、地震危险性评价、地震小区划和震害预测工作”。在“十五”期间完成了沈阳、抚顺、大连等城市活断层探测及地震危险性评价之后,于“十一五”规划第一年又相继安排鞍山、营口、辽阳、盘锦四城市活断层探测及地震危险性评价,同时开展铁岭、朝阳市地震小区划,可见我省对城市地震安全工作的高度重视。该项目完成后,标志着以沈阳为中心的辽宁中部城市群及其他具有地震潜在危险的城市地震安全工程主体框架全面落成,进而可以科学地为全省城市规划、土地利用、重大工程建设和城市防震减灾决策提供依据,对于加快我省城市化进程、实现经济发展战略、全面建设和谐社会具有重大现实意义。

一、鞍山、营口、辽阳、盘锦四城市活断层探测及地震危险性评价主要工作内容

城市地震活断层探测及地震危险性评价是科技含量很高的技术工作,需要严格执行有关的技术规范,遵循中国地震局颁发的“中国地震活动断层探测技术系统技术规程”,本项目的思路是,在目标区进行初查和对主要活动断层作初步鉴定的基础上,对主要断层的晚第四纪活动程度作鉴定和对其地震危险性做出评价,对已确认的活动断层作详细调查与探测,查明其准确位置及活动性,对其危害性作评价,并建立活断层数据库与信息咨询服务系统。该技术规程所规定的工作内容包括:

(一) 目标区主要断层活动性初步鉴定

在综合前人已有资料基础上,结合遥感资料解释、利用地球化学、地球物理、野外地震地质调查和控制性钻孔探查等方法,对目标断裂进行试验探测和控制性探测,初步确定

目标区内主要断裂的活动性。

（二）地震活断层鉴定与危险性评价

在完成试验探测，区域探查和主要断裂活动性初步鉴定等工作基础上，针对主要活动断裂进行钻孔剖面探测，确定其上断点埋深，或进行槽探，并对断层破碎物和第四纪沉积物分层系统采样，确定其年代和活动习性，结合断层现今活动状况，综合评价目标区主要断层的地震危险性。

（三）地震活断层详细探测与综合制图

以目标区规模大、延伸深、活动性强，具有发生中强以上直下型地震能力的活断层作为详细探测的对象，对位于浅部的活断层在进行航、卫片解译的基础上，选择地质地貌填图（1:2.5 万至 1:1 万）方法，配合高精度 GPS 定位，或大比例尺地形底图，准确标绘断层的地表迹线及沿线的断错地质、地貌单元，尤其要注意活断层的关键部位，如阶区、分叉点、拐弯点等。对隐伏的活断层用详细的地球物理探测方法配合高精度 GPS 定位仪确定其上断点位置、埋深和产状，以达到精确定位的目的。

（四）地震活断层的危险性评价

建立目标活断层的震源计算模型和三维地下结构模型，通过长、短周期的强地震动数值的计算合成宽频带地震波，对有发震危险的活断层进行近断层宽频带强地震动数值预测，对具有发震危险的活断层进行未来地震地表破裂带或强变形带的预测，在上述两项预测的基础上对城市地震危害性作评价，为城市规划和工程建设提供科学依据。

（五）活动断层信息管理系统建设

建设用于活动断层探测、地震危险性与危害性评价成果存储、显示、管理与分析的设备技术支撑平台，为各级政府部门及社会各界提供咨询服务。

考虑到目标区的特点和 4 城市经费情况，在实际工作中对《中国地震活动断层探测技术系统技术规程》所规定的内容作了一定程度的简化，所简化的工作包括：

（1）未专门开展深部地震构造环境探测，以收集现有的深部构造资料来代替这方面的工作。

（2）信息管理系统建设暂不开展，考虑今后与 4 城市地震小区划合并进行。

（3）初查和详查工作合并，以加快工作进度。另外，若未探测到全新世活动断裂，将不进行断裂的危害性评价。由于工程建设只考虑全新世活动断裂的影响，若是没有全新世断裂，进行断裂危害性分析的作用就不大。实际上这项工作已经省略。

二、朝阳、铁岭市地震小区划主要工作内容

通过详细研究地震环境和场地条件得到的设计地震动参数和地震地质灾害小区划结果，可以为城市建设工程提供更为详细的抗震设防依据，为政府部门防震减灾科学决策及制定合理的发展规划提供基础资料。这对于城市经济可持续发展，投资环境改善，城市防震减灾综合体系建设都具有重要意义。

城市地震小区划的工作目标是，查明铁岭、朝阳市区的地震地质背景，明确影响城市地震安全的断裂构造发育特征和活动性；进行地震危险性分析和设计地震动合成，进行地震地质灾害分区；进行覆盖土层动力反应分析，完成 110km² 区域的地震动参数小区划图；为一般新建、拟建和改建工程的抗震设计提供地震动参数。工作依据为：《工程场地地震安全性评价》（GB17741—2005）、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）、《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001）。

主要工作任务有：

- (1) 对工程场地所处区域及近场区地震活动性和地震构造环境进行评价。
- (2) 确定场址周围潜在震源区划分方案，并确定其地震活动性参数。
- (3) 确定适合本地区特点的地震动参数衰减关系，完成场址地震危险性概率计算，获得场址基岩地震动参数。
- (4) 完成场地工程地质钻孔及剪切波速测试典型土样的土动力学参数测试。
- (5) 完成场地土层对地震动影响的计算分析，确定场地设计地震动参数。
- (6) 完成设计地震动参数和地震地质灾害小区划。

三、项目工作总量

- (1) 资料收集工作：累计收集工程地质报告 132 份；各种图件 79 份；钻孔资料 278 份、2190 孔。
- (2) 实测钻孔 58 个；控制性钻孔 4 个；总进尺 4990m。
- (3) 波速测量 312 次。
- (4) 采集年代样品 TL83 个，孢粉 142 个；土动力样品 16 个。
- (5) 绘制各种图件 510 幅。
- (6) 人工浅层地震 55.966km。
- (7) 氦射气 8.2km。
- (8) 高密度电法 28.46km。
- (9) 地震危险性计算控制点 10 点。
- (10) 覆盖土层地震反应计算点 108 点。
- (11) 场地附近调查民井、机井 62 眼。
- (12) 探槽 90m³，实测剖面 84 条。
- (13) 地质考察 1680km。

四、项目承担部门

本项目技术要求高，工作量巨大，总投资达 900 多万元，分别由辽宁省政府投资 500 万元，相关 6 城市投资 400 余万元，辽宁省大中城市地震活断层探测及地震危险性评价由辽宁省地震研究所实施；地震小区划由辽宁省工程地震勘测研究院、中国地震局地震工程研究中心共同实施，40 余名专业技术人员和 6 城市地震局、台相关人员携手合作，历时 10 个月圆满完成。项目管理方式遵照国家重点建设项目的有关法律、法规，实行项目负责人责任制、监理制和合同管理制。辽宁省地震研究所等三个单位作为任务承担单位指定项目负责人，并组织了项目的实施。辽宁省地震局组织专家对技术设计进行了论证和批复。项目负责人按照审查批准的项目技术设计，按计划开展了野外探测和室内研究工作，最终形成了 6 项成果报告。在成果报告完成后，项目各承担部门组织了初审，成果报告由辽宁省地震局组织专家进行审查、验收。

由于篇幅所限，本章对鞍山市活断层探测及地震危险性评价做了较全面的表述，对其他城市在开展工作中的技术思路、工作方法、探测途径及论证评价等共性问题进行了较大的删减，特此说明。

第二节 鞍山市活断层探测及地震危险性评价

鞍山市是辽宁中部城市群的重要组成部分。鞍山市处在我国东部地震活动最强烈的地震带——郯庐地震带上，历史上曾多次发生过有感地震，近期小震活动频繁，1975 年海城 7.3 级地震时，鞍山曾遭受Ⅶ度破坏。在历次全国性的地震区划中，鞍山一直被列为Ⅶ度危险区。今后几十年辽宁省仍处在地震活跃期，在严峻的地震形势面前，搞好鞍山市的防震减灾工作十分重要，而开展城市活断层探测与地震危险性评价则是防震减灾中一项不可缺少的基础性工作。

一、工作区域、目标区范围与工作内容

（一）工作区域、目标区范围

区域范围的选定以能控制鞍山市的区域地震构造单元为原则，选取以鞍山市为中心， $150\text{km}\times 150\text{km}$ 的方形区作为工作区域，大致范围是：西自黑山，东至本溪小市，南起营口市，北到沈阳。地理坐标为 $40^{\circ}30'\sim 41^{\circ}50'N$ ， $122^{\circ}00'\sim 124^{\circ}00'E$ 。目标区的确定不仅考虑了城区，而且还包括了经济开发区，其地理坐标是 $41^{\circ}00'\sim 41^{\circ}13'N$ ， $122^{\circ}48'\sim 123^{\circ}10'E$ （图 1-2-1）。在综合分析目标区地质、地球物理、地貌、新构造和地震等资料的基础上，选定 NE 向汤岗子断裂，宋三台子断裂作为需要进行物探探测的目标断裂；选定太子河断裂为重点进行地质调查的目标断裂。目标区的大部分在第四系覆盖区内，对离城较远，而且规模较大的刘二堡断裂以及一些北西向断裂虽然也在目标区内，但从已有的资料认定它们为非活动断裂，所以，没有作专门性的探测，只根据已有资料作研究。

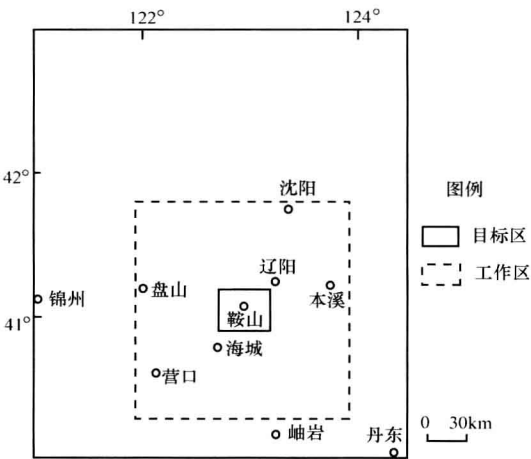


图 1-2-1 工作区、目标区范围示意图

（二）主要工作内容

（1）在市区布设了 1 个控制性钻孔，建立了目标区的第四系标准剖面，并与邻区的第四系剖面作对比。对比结果为断裂的活动性鉴定提供了依据。

（2）在城区用综合地球物理方法对隐伏断裂进行了探测，探查目的是为鉴定隐伏断裂

的活动性提供依据。

(3) 对目标区内出露的断裂作了详细的地质调查，野外工作中认真研究了这些断裂的地质、地貌特征，并采集了第四纪沉积物和断层泥的年龄样品，以确定断裂的最新活动时代。

(4) 在综合前述工作的基础上，对目标区主要断裂的活动性与地震危险性作了综合评价。
本项工作所完成的工作量见表 1-2-1。

表 1-2-1 工作量一览表

项目	单位	数量	项目	单位	数量
资料收集	份	地质报告 14 份，图件 14 份， 钻孔资料 520 孔	探槽	m ³	28
钻孔	m	170	人工浅层地震	km	11.146+1.52（实验）
波速测量	次	70	多道直流电法	km	10.68
地质路线	km	350	地质雷达	km	8.9
实测剖面	条	27	绘制各种图件	幅	110
年代样品	个	TL25，孢粉 30			

二、遥感信息处理与解译

为了解区域断裂的空间展布及活动特征，专门进行了数字卫星遥感影像处理与解释，包括数据资料收集、图像处理、影像解释与分析，在目标区还结合航空像片对断裂进行了解释。

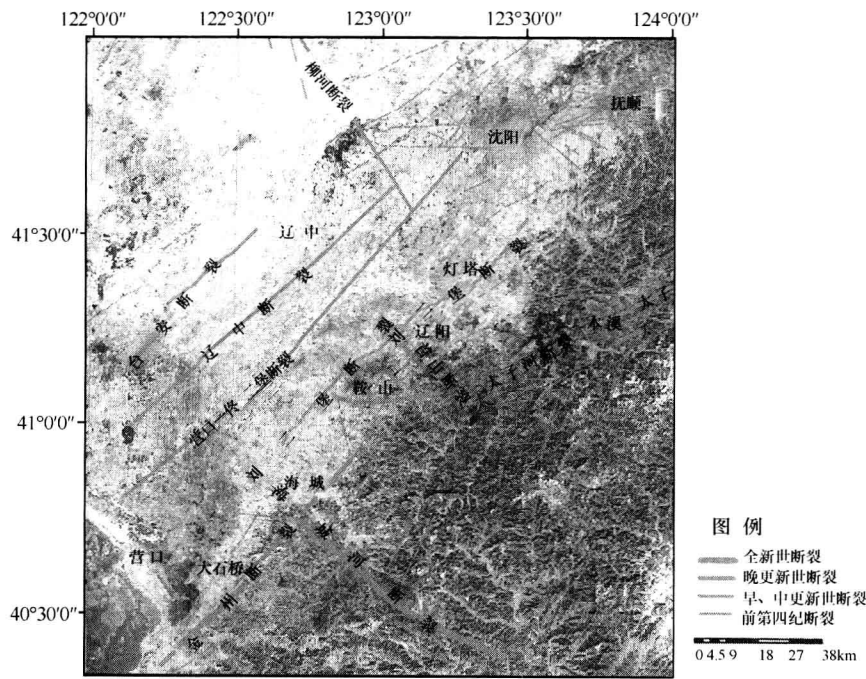


图 1-2-2 区域卫星解释图片

（一）卫星像片解译结果

区域内从遥感图像上可以解释的断裂有以下几条：

1. 太子河断裂

该断裂走向 NE，经过葭窝水库南侧及本溪市南侧穿切太子河，影像特征清楚，线性特征明显，两侧色调不同，局部控制水系，造成水系异常，河道急转弯，主流、支流直角相交，在本溪市以南，以东，断裂为多条河流分叉汇聚点的连线，局部出现断层陡崖，两侧高差显著不同，色调有明显异常。断裂的北段与一些平行的断裂相伴，其端部与 NNE 向断裂相交，断裂西南段在汤河水库以西造成局部河流急拐弯，其西南端在汤河水库附近与 NNE 向断裂交切。从汤河水库再往西形迹不清楚。断裂有弧形转弯，走向变为 NW 向至平原地带，形迹不十分清楚（后者实际是首山断裂）。

2. 牛居-油燕沟断裂（营口-佟二堡断裂）

该断裂走向 NE，位于辽河与浑河之间，全部被第四纪沉积层掩盖，图像上主要表现为色调异常界面，断裂两侧色调不同，在 TM432 标准假彩色合成图像上，断裂西侧以较明亮的灰白色为主，东侧为较暗的灰色调，断裂往西南方向形迹逐渐模糊。

3. 辽中断裂

该断裂与牛居-油燕沟断裂平行，在西南段（八一水库—新台镇—西佛镇）表现为色调异常界面，断裂其他部分影像特征不明显。

4. 浑河断裂

该断裂走向 NE—NEE，为多条断裂组成的复杂构造带，尤其在大伙房水库以东，线性影像特征十分清楚，局部为山区小溪汇水处，与之相交发育有 NNW 向断裂。浑河断裂北东段由多条平行断裂组成，局部控制水系，河道沿山地一侧发育，表明另一侧可能发生抬升，在抚顺市区，断裂主要表现为两条相互平行的断裂，断裂往西或西南方向延伸不清楚，虽然浑河断裂与依兰-伊通断裂相交，但并未直接穿切依兰-伊通断裂。

5. 塔岭子断裂

该断裂走向 NE，经过汤河水库和本溪（小市），影像特征明显，显著的色调异常，中段断裂对局部小河流有控制作用，河流支流发育平直，且与主河道呈直角相交。西北端为河流的分叉端，支流沿断裂发育，河道平直。西南端，呈现出十分显著的色调异常界面，断裂两侧色调不同。

6. 金州断裂

金州断裂为两条或多条断裂组成。北东向影像特征清楚，经过海城市东南和鞍山市东南，向南延伸经过盖州市，与海城河-大洋河断裂相交；在海城市和鞍山市间被一条 NNW 向断裂穿过，在该断裂的两侧，金州断裂延伸方向不同。

断裂主要表现为清楚的色调异常线或带，断裂两侧色调不一，断裂带本身与两侧色调不同，左侧为大片农田，右侧为山地，局部地段两侧构造走向不同。

7. 海城河-大洋河断裂

影像特征清晰，为色调异常界面或条带，局部地段山脊错断或位移，河流异常，支流与主流呈直角相交。NW 向段为两条平行断裂；NWW 或近 EW 向段，色调异常明显，沿断裂有一些小水体发育，局部地段有山脊的错断或位移。

NW 段经过地区有许多条 NE，NNE 或近 EW 向断裂与之相交，在其东南段与 NWW 向或近 EW 向断裂相交，中段和北西段与多条 NNE 向及 NE 向断裂相交，尤其是 NE 向断裂

(由多条平行断裂组成一个带,可能为一剪切带),因此沿该断裂的众多震中位于该断裂与 NE 向断裂交汇地带。

在盖州市北部,发育有近 EW 向及 NWW 向断裂,沿大清河发育,有 NNE 向活动断层,局部地段河流平直,沿断层分布,局部色调异常,截断山体。

通过遥感信息的处理和解释可以看出,区域内上 NE 向断裂比较发育,而且在某些地段表现出有新的活动。NW 向断裂发育程度较差,但表现出有较高的活动性,尤其是海城河断裂和柳河断裂的活动性显得更高一些。

(二) 航片解释结果

利用航片对目标区及附近的断裂作了解译,其结果分述如图 1-2-3。

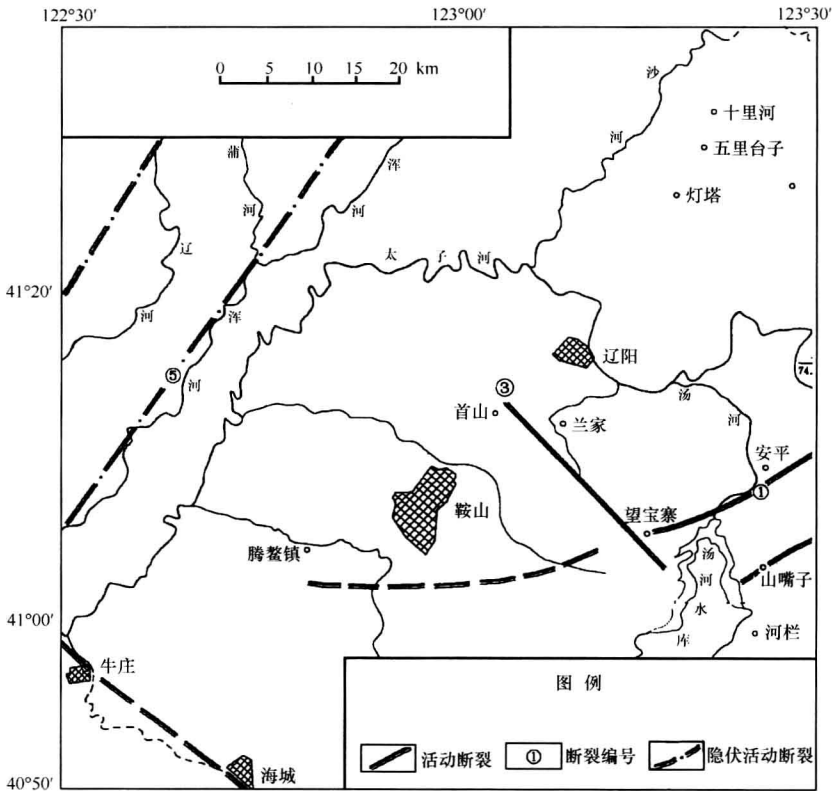


图 1-2-3 鞍山地区断裂航片判读图

1. 太子河断裂

东自偏岭延入本区向西经北台、汤河一直延伸到腾鳌镇一带,走向由 52°渐变为近 EW 向,长约 80km。其影像特征为:断裂白色明宽线性条带,形迹十分清晰。汤河在安平一带沿断裂呈直角转弯,在高家堡子东南,断裂从长条状山体的沟谷中穿过。受断裂牵引两侧山体呈长条状展布,在参窝水库以南,断裂沿沟谷发育,断裂在大孤山,谷首峪一带影像比较模糊,被第四系掩盖。断裂在望宝寨一带与 NW 向的首山断裂相交汇。在鞍山以南影像为黑色条带。

2. 塔岭子断裂

该断裂基本与太子河断裂带平行,线性形迹清晰,在错草沟一带断裂从平直的沟谷