

中国地震监测志系列

重庆市 地震监测志

重庆市地震局

地震出版社

中国地震监测志系列

重庆市地震监测志

重庆市地震局

地震出版社

图书在版编目(CIP)数据

重庆市地震监测志 / 重庆市地震局.

—北京: 地震出版社, 2011.12

ISBN 978-7-5028-3970-3

I. ①重… II. ①重… III. ①地震观测—概况—重庆市

IV. ①P315.732.719

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 259510 号

地震版 XM 2419

重庆市地震监测志

重庆市地震局

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

网址: <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: 2011 年 12 月第一版

2011 年 12 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 179 千字

印张: 7

印数: 001~300

书号: ISBN 978-7-5028-3970-3/P(4642)

定价: 30.00 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 任：陈铁流

副主任：王 强 吴晓莉

成 员：何文武 赵进军 章 荣 谢 镭 余国政

张贻俊 李兴奎 潘 庆 赵志书

编 写 组

主 编：张元胜

副主编：朱荣禄 李克昌

成 员：马天瑞 戴应洪 李 坚 刘国彪 蒋永伦

梁毅杰 郑绪东 李 强 勾宪兵 陈 敏

谭明玉 杨正旭

序

志书志史。《重庆市地震监测志》收集整理大量资料的基础上记述了重庆市地震监测的历史和现状，涉及重庆市自然地理条件、地震地质学环境、历史及现今地震活动、重庆市地震监测简史、地震监测系统、地震监测队伍、地震监测成果、地震监测管理和地震监测台站诸方面，其中不乏珍贵史料。唯此，这部志书实现了其史学价值。

志书也不唯志史。从这部志书的浩瀚史料里，我们分明看到了在烽火连天的抗日战争期间，李善邦、秦馨菱、谢毓寿等老一辈地震学家，在自研地震观测仪并创建“远东第一台”——北碚地震台的艰难历程中所体现出的中华民族不屈不挠、自强不息的民族精神和坚忍不拔、顽强探索的科学精神；我们也看到了自 20 世纪 70 年代以来的重庆地震人，建设地震台、维护台站运行的忙碌身影。是他们，安于清贫，克服了资金、物质、技术和生活条件艰苦的重重困难，构建了现代重庆地震监测台网的雏形，奠定了如今数字化台网的基础。从这个意义上说，这部志书也是一本爱国主义和传统教育的好教材。

历史之页翻到了今天。重庆作为一个新兴的直辖市，经济社会发展已渐入佳境，全市人民正在朝着“建设西部地区的重要增长极、长江上游地区的经济中心、城乡统筹发展的直辖市，在西部率先实现全面建设小康社会的目标”奋力前行。重庆市虽不在已知的强震带上，但境内中强地震的破坏和受邻区强震的波及致灾却屡见不鲜。山崩地裂、塞河成湖、压埋居民千余人的 1856 年黔江 6¼ 级地震和在辖区内造成 18 人死亡、600 余人受伤、直接经济损失数十亿元的 2008 年汶川地震，仍历历在目。经济社会发展的要求、地震灾害的现实威胁和人民群众对安居乐业的深切期盼，给防震减灾工作提出了新的挑战，赋予了新的使命。如今，以预防为主，防御与救助相结合，最大限度的减轻人民群众生命财产损失已成为全社会的共同理念和地震工作者的最高追求。作为防震减灾三大体系建设的最基础环节，面对新的使命和挑战，地震监测还任重道远，基础尚薄弱的重庆地震监测尤其如此。历史期待我们谱写新的篇章！



2011 年 7 月 7 日

前 言

一切科学的结论和对事物本质的认识都离不开对现象的观察和总结,地球科学更是如此。在目前的科学水平下,地球内部还是不能进行直接考察的,我们只能通过对固体地球与大气圈不断进行的物质和能量的交换所表现出的各种宏、微观现象的观察来逐步达到认识和了解地球的目的。地震往往发生在地壳深部,因此,从一开始,地震监测工作就在地震预报和科学研究中占据着非常重要的基础地位。

中国是世界上多地震的国家,也是遭受地震灾害损失最为严重的国家之一,地震给中国人民的生命财产造成了惨重的损失。特别是1976年7月28日发生的唐山7.8级地震造成的损失是毁灭性的,给人民造成的了多年难以弥合的心灵创伤。但是,人民对自然灾害的抗争一天也没有停止过。我国东汉时期的著名科学家张衡在公元132年就发明制造了我国第一台测报地震的仪器——“候风地动仪”,准确地报告了西方千里之外发生的地震。这标志着人类开始了用仪器记录研究地震的新纪元。重庆市的地震观测工作始于1939年,李善邦先生在重庆北碚创建了地球物理实验室和北碚地震台,隶属于国民政府经济部中央地质调查所。使用自己研制的机械式强震仪(“I”式地震仪)进行记录,开始了重庆地震监测工作。

为了让更多的人了解重庆地震观测的发展历史和现状,根据中国地震局监测预报司的要求和安排,我们编写了《重庆市地震监测志》一书。详细客观地记载了重庆63年地震观测的发展历史;并对重庆地震监测系统的组成、管理、地震监测队伍、仪器设备、观测成果以及自然地理、地震地质环境、地震灾害等进行了详细叙述,资料截止日期为2002年6月30日。

《重庆市地震监测志》的编写,由重庆市地震局监测预报处负责组织,参加单位有重庆市分析预报研究中心、重庆地震台、渝北区地震办公室、万盛区地震办公室、荣昌县地震办公室、黔江区科委。重庆地震监测志前言、第三章由张元胜编写,第一章由张元胜、李克昌编写,第二章由张元胜、戴应洪、李坚、刘国彪、蒋永伦、梁毅杰、郑绪东、勾先斌、陈敏、李强、朱荣禄、马天瑞、谭明玉、杨正旭编写,最后由张元胜负责统稿和修改,杜群负责文字录入工作。由于水平有限,《重庆市地震监测志》的编写难免存在一些问题和有待改进的方面,敬请谅解!

在监测志的编写过程中,得到了中国地震局监测预报司的大力支持,李盛祥对监测志提出了很好的修改意见,谨表谢意!

总编写说明

我国是一个多地震国家，地震活动不仅频度高、强度大，而且分布很广。

我国是世界上记录地震最早的国家之一，据《今本竹书纪年疏证》记载，“夏帝发七年（公元前 1831 年）泰山震”，后有《史记》、《汉书》等记述地震事件及其影响，留下了宝贵的地震史料。众所周知，我国古代大发明家张衡于公元 132 年创制了世界上第一架地震仪——候风地动仪，并于公元 138 年在洛阳记录到陇西地震，首创世界仪器记录地震的历史。

1949 年全国解放后，特别是 1966 年邢台地震后，我国开始了以地震预测为主的全国规模的探索，国家组织全国广大的地学科技工作者，投身于以地震预测为目标的观测与研究，将地球物理、地震地质、水文地质、地球化学、大地测量等诸多地学学科领域的方法和技术移植到地震预测实践中，建立起多种学科测项的地震监测台站和台网，开始了我国地震大规模、多学科综合监测的新阶段。

进入 20 世纪 90 年代，随着社会经济快速发展和人民生活水平的显著提高，减轻灾害，尤其是有效地防御和减轻地震灾害已成为社会经济持续、健康发展的必备条件和重要保障。地震监测是防震减灾工作的基础，是减轻地震灾害的重要环节。国家和地方政府在地震科技发展方面加大了投入和支持力度，地震的监测设施和观测环境得以显著改善，地震监测技术系统初步实现了数字化和自动化，基本形成了我国独特的多学科，国家、区域和地方相结合的地震监测信息化网络，使我国在地震台站建设和地震监测技术水平上跨入一个新的发展阶段。

《中国地震监测志》展现和记述了中国百年来地震监测的历史、发展过程和现状，是一部重要的史料性文献，也是一部从事科技管理、地震科学研究和制定地震监测发展规划的参考文献。由于我国地震采取多路探索的方针，《中国地震监测志》还将我国地球科学观测的历史和发展收入其中，因此，它同时又是介绍我国若干地球科学观测发展的重要史料书。

《中国地震监测志》系列由独立成册的各省（自治区、直辖市、局直属机构）地震监测志组成。各省地震监测志主要包括四大部分（地震监测概述、地震监测台站、遥测地震台网和流动监测网），涵盖四大学科（测震、电磁、形变和流体）的监测站点和监测管理的组织系统（地震监测管理体制、管理机构和管理形式）、

监测管理情况及管理改革等诸多方面。

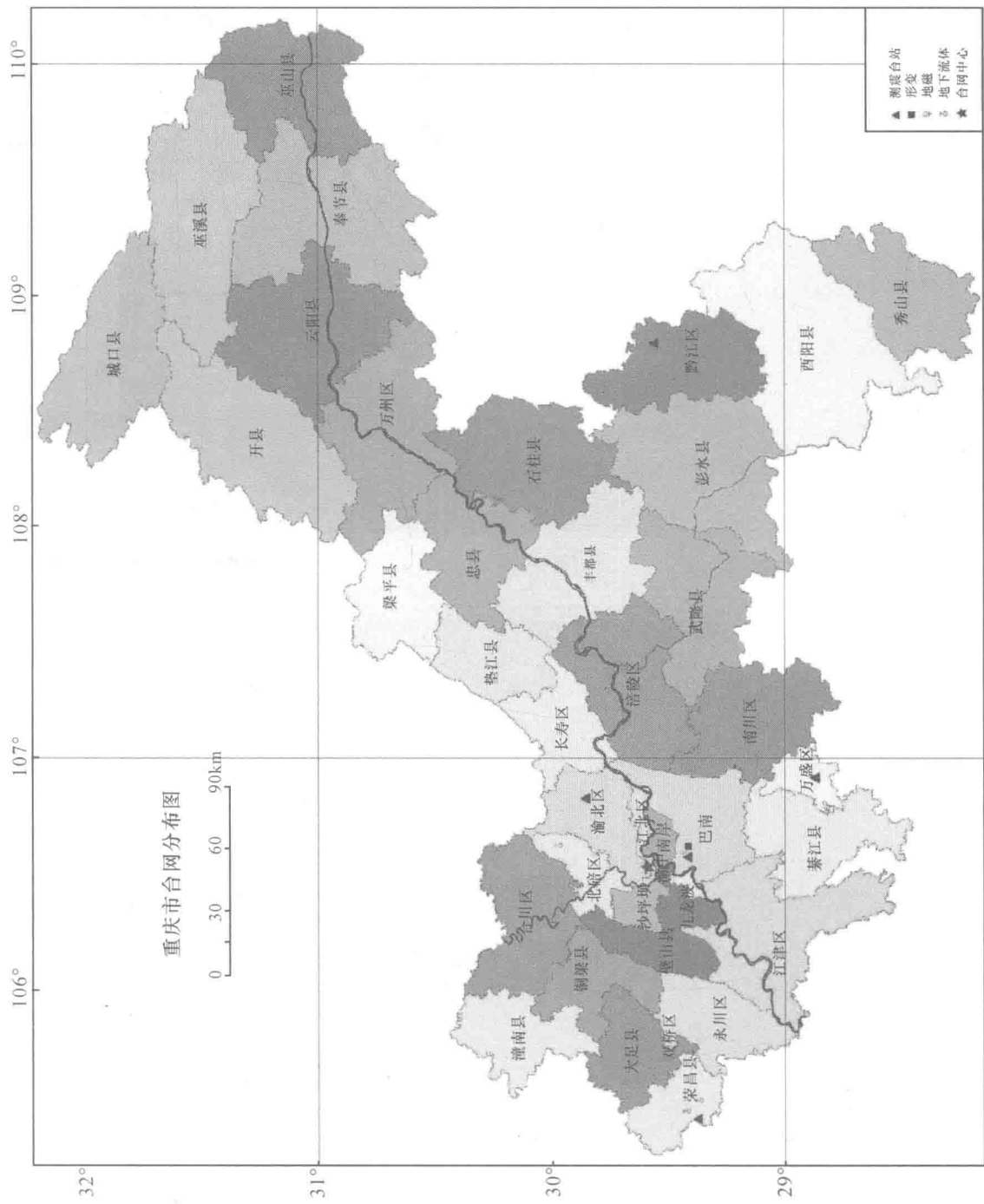
《中国地震监测志》的编写按照“地震监测志编写大纲”的统一要求进行，由中国地震局监测预报司监测管理处具体组织实施。中国地震局监测预报司邀请苗良田、宋臣田、刘天海三位研究员组成地震监测志编写专家组，指导各单位监测志的编写工作；并组织测震学科组的刘瑞丰、陈会忠、杨大克，电磁学科组的钱家栋、高玉芬、周锦屏、赵家骝、杨冬梅，形变学科组的吴云、李正媛，流体学科组的车用太、陈华静、邓志辉等专家参加“大纲”的起草和修改工作，地震出版社姚家榴编审被邀请指导监测志编辑工作。中国地震局监测预报司殷朝民司长、吴书贵副司长始终高度关注监测志的编写工作。

各有关单位领导和地震监测主管部门、所属台站和台网的同志，高度重视监测志的编写工作，成立了专门的编写班子，他们广泛搜集资料，精心组织和编写，力求做到内容详实、文字精炼。监测预报司根据各单位编写过程中的实际情况，派专家去地方具体指导，并多次召开座谈会和研讨会，相互沟通，相互借鉴交流，取得了较满意的效果。

《中国地震监测志》在中国地震局领导的关怀和有关司室的配合下，终于和读者见面了，我们深切地感谢为《中国地震监测志》编写和出版付出辛勤劳动的各位专家、各单位领导及工作人员，我们相信它的出版发行，将对指导我国地震监测工作的实践，推进地震学科和防震减灾事业的发展发挥积极作用，也将成为广大地震科技人员、管理人员有实用价值的工具书和宝贵的文献史料。我们同时诚恳地欢迎读者在阅读过程中对可能出现的错误和疏漏提出宝贵的意见和建议，以便再版时更正。

中国地震局监测预报司

2004年5月





重庆地震台



黔江地震台

目 录

第一章 地震监测概述	1
第一节 地震监测台网区域概况	1
第二节 重庆市地震监测简史	12
第三节 地震监测系统	13
第四节 地震监测队伍	15
第五节 地震监测成果	15
第六节 地震监测管理	16
第二章 地震监测台站	18
第一节 北碚地震台	18
第二节 重庆地震台	20
第三节 渝北地震台	41
第四节 荣昌地震台	46
第五节 万盛地震台	54
第六节 黔江地震台	58
第三章 地下流体观测	62
第一节 荣昌华江厂地下流体观测站	62
第二节 北碚柳荫地下流体观测站	64
第三节 荣昌曾矿地下流体观测站	65
附录 1 四川重庆北碚地震台的一些情况	67
附录 2 北碚地震台地震报告	75
参考文献	95

第一章 地震监测概述

第一节 地震监测台网区域概况

一、自然地理概况

重庆市位于青藏高原与长江中下游平原的过渡地带，东邻湖北、湖南，南靠贵州，西连四川的泸州、内江、遂宁，北接四川广安、达川和陕西省。东西长 470km，南北宽 450km，幅员面积 82403km²，辖 40 个区县（自治县），人口 3100 多万。是我国面积最大、人口最多、行政单元最多的一个新兴的直辖市。

重庆市水系较为发育，辖区内河流纵横，长江干流自西向东横贯全境，境内流程达 686km，以长江干流为轴线，上百条大小支流汇聚入江。地势沿河流、山脉起伏，高低悬殊。从地貌形态上看，重庆西邻四川盆地，东与大巴山地、武陵山地相连，向西逐渐向川中丘陵过渡。总体上可分为 4 大单元：西部为四川盆地边缘的丘陵地貌，中部为平行岭谷的低山丘陵地貌，东北部为大巴山中山地貌，东南部为大娄山、七曜山中山地貌。总的地势为北东及南东高，中西部低，全市最高峰为巫溪县东缘与巫山县北缘交界处的阴条岭，海拔 2797m，最低点为巫溪县境内的长江水面，海拔 154.5m。

重庆气候属中亚热带湿润季风气候，具有夏热冬暖、光热同季、无霜期长、雨量充沛、湿润多阴等特点，全年平均气温 18.80℃，年平均降雨量 814.80mm。重庆主城因夏季炎热，冬季多雾，被称为“火炉”和“雾都”。

二、区域地震地质环境

（一）大地构造环境

在大地构造上，重庆市地跨扬子准地台和秦岭褶皱系。扬子准地台是晋宁运动时期褶皱固结的相对稳定区域。它具有典型的双层结构特征，上部为褶皱基底，形成于中元古代—晚元古代；下部为结晶基底，形成于晚太古代—早元古代。晋宁运动使地槽褶皱回返，形成扬子准地台。从古生代到中生代的三叠纪，扬子准地台一直处于相对较稳定的构造环境，进入新生代第三纪末四川运动时，地壳运动增强，主要表现为水平（造山）运动。扬子准地台在重庆辖区内可划分为四川台坳（Ⅱ₁）、上扬子台褶带（Ⅱ₂）和大巴山台缘褶带（Ⅱ₃）三个二级构造单元。渝、陕交界的大巴山地区属于秦岭地槽区，秦岭地槽在大地构造上位于中朝地台之间，是古陆壳华北亚板块与华南亚板块碰撞接触带。该带大致经历了震旦—早古生代地槽急剧裂陷、晚古生代褶皱回返、地槽封闭和燕山期陆内叠复变形三个阶段，才发育定型，之后又遭受喜马拉雅运动的强烈改造，是辖区内活动性相对显著的地区。（表 1-1、图 1-1）。

表 1-1 区域大地构造单元划分

一级构造单元	二级构造单元	三级构造单元
扬子准地台 (I ₁)	四川台坳 (II ₁)	川中台拱 (III ₁)
		川东陷褶束 (III ₂)
	上扬子台褶带 (II ₂)	川东南陷褶束 (III ₃)
	大巴山台缘褶带 (II ₃)	
秦岭地槽褶皱系 (I ₂)		

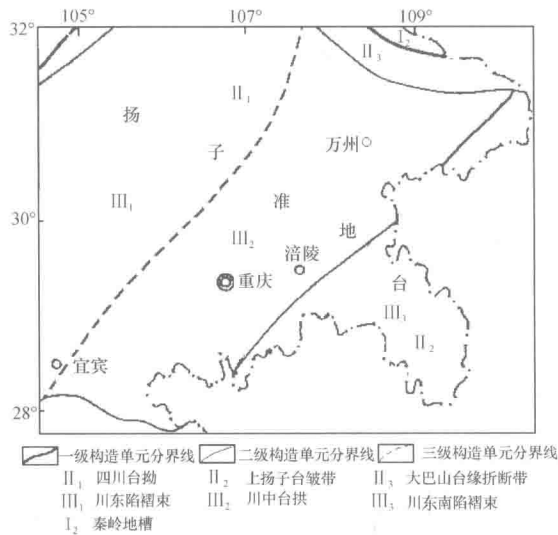
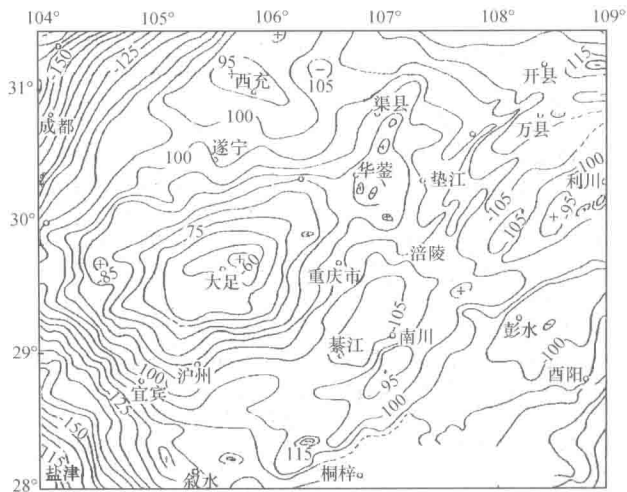


图 1-1 大地构造分区图

(二) 地球物理场与地壳结构

重庆地区布格重力封闭等值线的长轴大多呈 NE 向展布，与研究区构造的展布方向一致。除大足—达川和荣昌北东有两个明显的呈线状分布的重力高值异常带外，重庆地区的布格重力异常值梯级变化均不明显。反映重庆地区地壳结构简单，是一个相对稳定的地区（图 1-2）。



航磁异常以高值正异常为主。总体上表现出北强南弱的特征，北部强磁区，最高值位于南充一带，达 500nT，可能反映了年代相当于黄陵花岗岩的深变质结晶基底，以及下地壳乃至上地幔的强磁层；南部弱磁区，磁异常变化小，一般为 60~100nT，该区可能相当于板溪群-冷家溪群的浅-中变质岩系（图 1-3）。

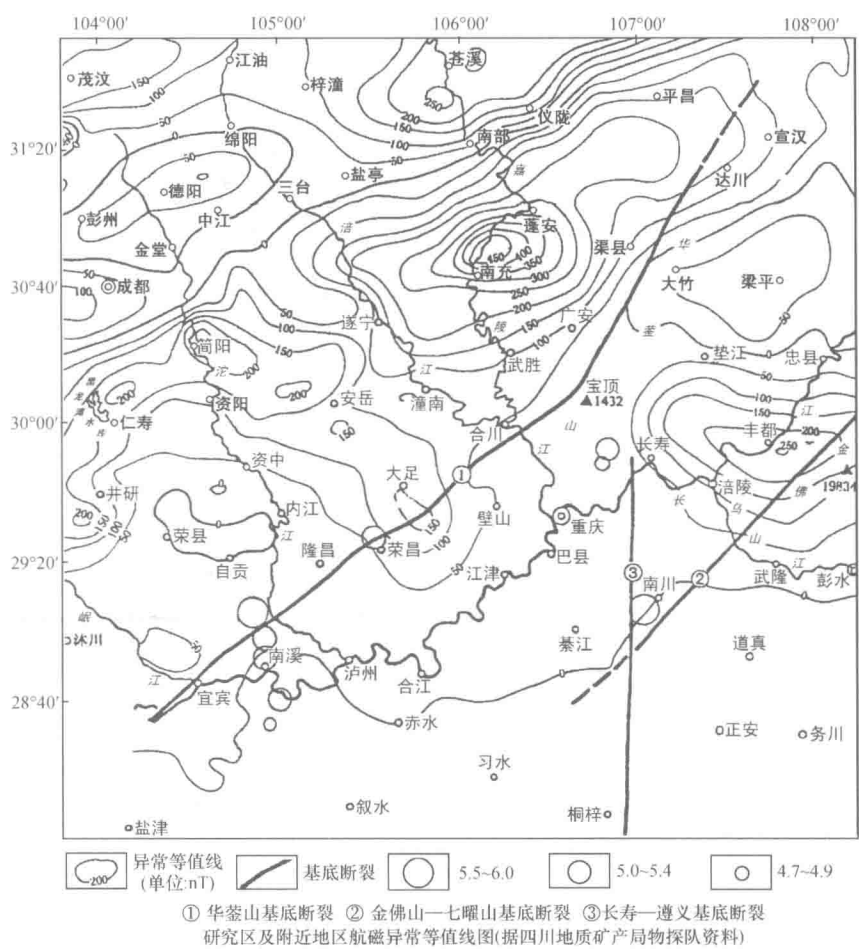


图 1-3 区域航磁图（据四川省地质矿产局物探队）

重庆地区地壳厚度在 43~45km 之间，地壳厚度以大足为中心向周围逐渐增厚，向西增厚梯度相对较大，向东变化较小，反映出莫霍面变化十分平缓的特点（图 1-4）。

（三）新构造运动

重庆地区受“喜山运动”的影响较大，基本奠定了重庆地区地貌形态的基本轮廓。新第三纪末以来的新构造运动，在重庆地区主要表现为大面积区域间歇性抬升运动。主要依据是：普遍存在着三期六级夷平面。一期夷平面称为华蓥山期，形成于第三纪末，可分为两级：高一级的海拔 1400~1500m，低一级的海拔 1100~1200m；二期夷平面称为歌乐山期，形成于早更新世，可分为两级：高一级的海拔 800~900m，低一级的海拔 600~700m；三期夷平面称为盆地期（重庆期），形成于中更新世，亦可分为两级：高一级的海拔 450~500m，低一级的海拔 350~400m；区内长江、嘉陵江等河谷，分布有 V 级河流阶地（表 1-2）。各级河流阶地的形成时代分别为全新世、晚更新世晚期、晚更新世早期、中更新世中晚期、

中更新世早期，以基座阶地为主。重庆以东长江下游长寿一带各级河流阶地的相对高度为38~48m、75~80m、111~119m、141m、175m。

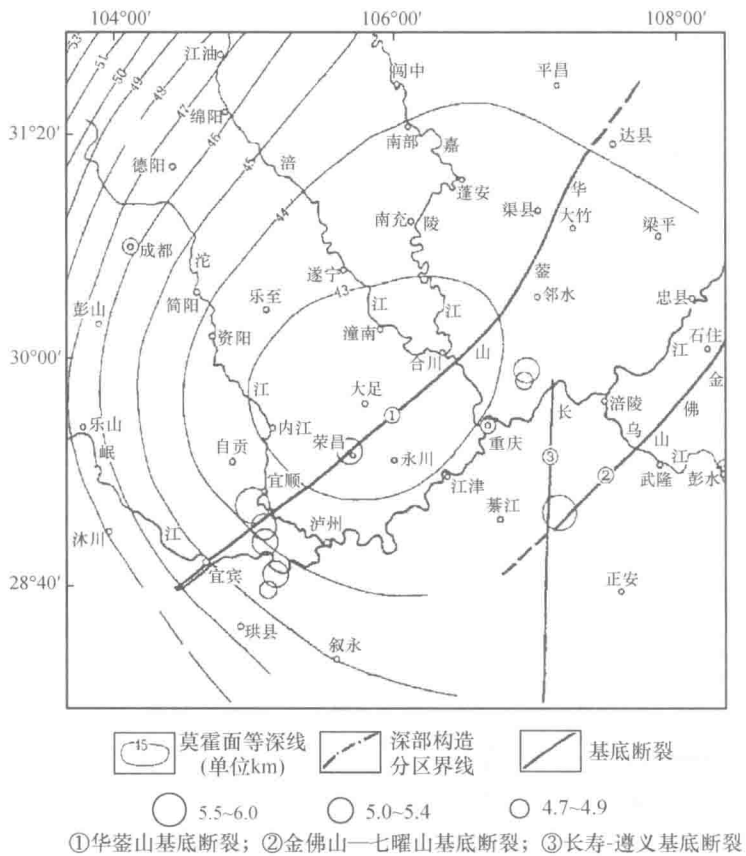


图 1-4 莫霍面等深线图（据四川省地质矿产局物探队）

表 1-2 主要河谷阶地特征表

时间	阶地级数	长江			嘉陵江	
		宜宾	重庆	奉节	重庆	合川
全新世	I	11~16	20~30	61	20~30	30
		堆积	基座	基座	基座	堆 积
晚更新世	II	20~40	35	84	40	40
		基座	基座	基座	基座	基座
	III	45~65	60	130	60~67	60~70
		基座	基座	基座	基座	基座
中更新世	IV	75~96	80~90	163	87~95	90~100
		基座	基座	基座	基座	基座
	V	125	110	224	120	120
		基座	基座	基座	基座	基座

说明： $\frac{\text{阶地面距常年水位高度(m)}^{[1]}}{\text{阶地类型}}$

沈玉昌（1965）将该地区共划分出Ⅶ级河流阶地（图 1-5），其中Ⅰ—Ⅴ级阶地沿江分布比较稳定，Ⅵ级阶地分布于重庆以西，Ⅶ级阶地仅在合江附近出现。前人研究认为：重庆以西的Ⅵ级阶地为盆地期低夷平面，合江附近的Ⅶ级阶地为盆地期的高夷平面。长江河流阶地相对高度由宜宾—重庆—长寿逐渐增高的事实，表明研究区域第四纪以来的新构造运动在大面积区域间歇性抬升的背景上，存在着由西向东弱掀斜运动的特点。

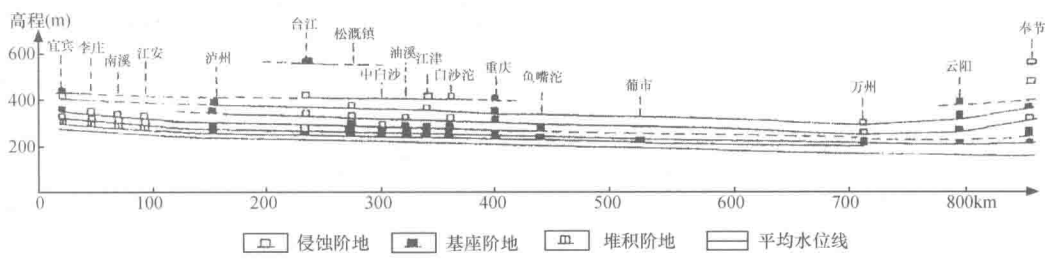


图 1-5 长江宜昌—万县河流阶地位相图（据沈玉昌，1965 年）

（四）地质构造环境（图 1-6、图 1-7、表 1-3）

1. 渝东北推覆构造区

以城口深断裂为主干，巫溪断裂以北的构造区，称渝东北推覆构造区。该区断裂线、褶皱轴线几近平行，总体走向 NWW—NW，略向南凸出呈弧形；断裂面均倾向 NE，以逆冲力学性质为主；褶皱构造紧闭倒转、斜歪，轴面由倾斜到直立，与逆冲断层构成强烈挤压的推覆、叠瓦状断褶区。该地区地震活动强度不高，有记录的 4 次 4.0~4.4 级地震均发生在推覆区前沿的巫溪断裂展布地带（图 1-6）。

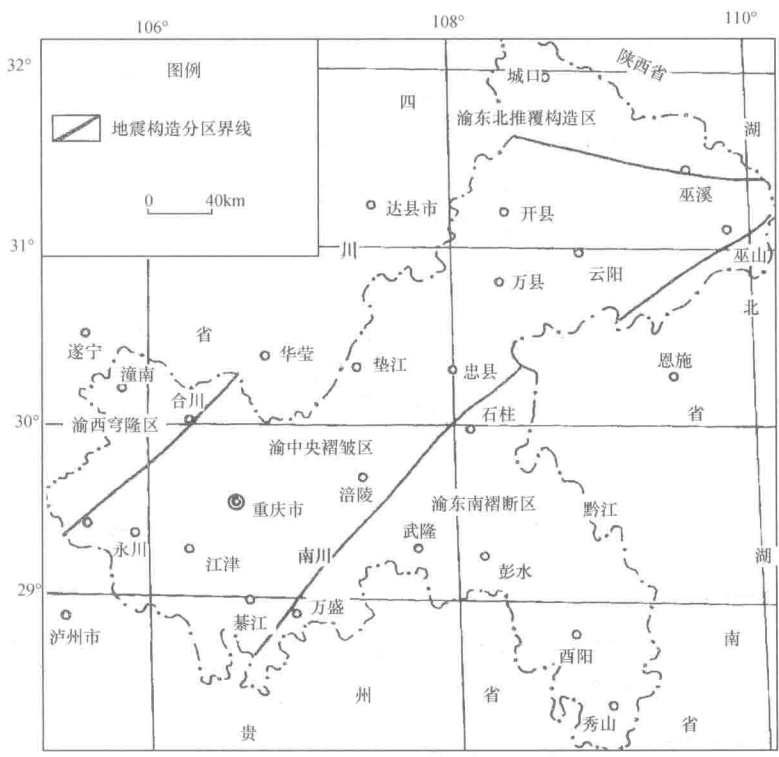


图 1-6 重庆市地质构造分区图

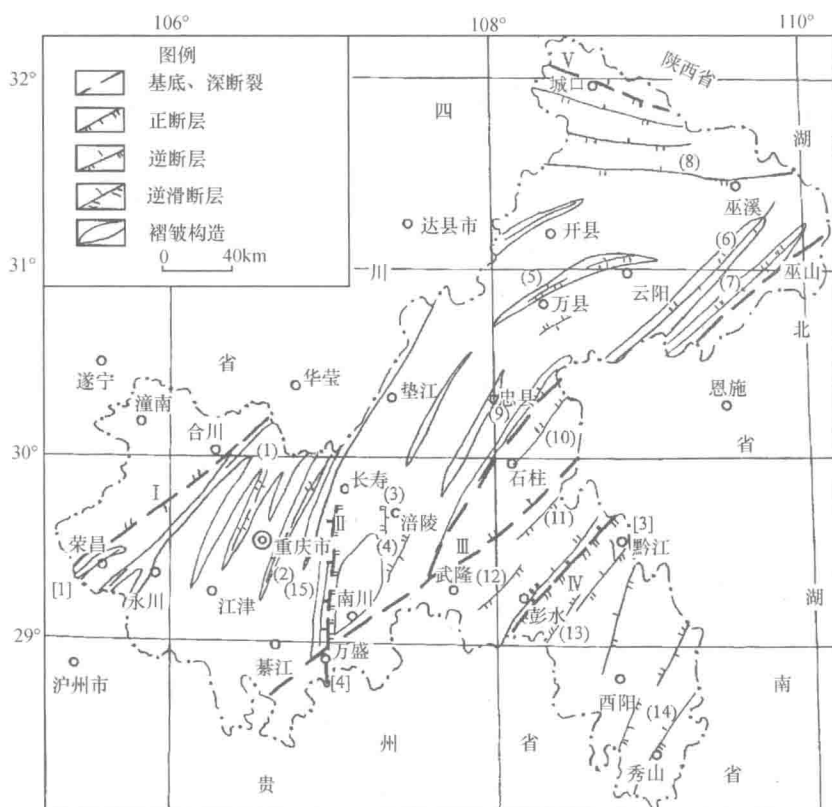


图 1-7 重庆市地震构造纲要图

I. 华蓥山基底断裂; II. 长寿基底断裂; III. 七曜山-金佛山基底断裂; IV. 彭水基底断裂; V. 城品深断裂

[1]荣昌组合地震构造; [2]统景组合地震构造; [3]黔江组合地震构造; [4]南川组合地震构造;

(1) 观音峡活动断层带; (2) 南温泉活动断层带; (3) 寥口石断层; (5) 和尚岩断层;

(5) 铁峰活动断层带; (6) 奉节断裂; (7) 巫山断裂; (8) 巫溪断裂; (9) 方斗山断裂;

(10) 石柱断层; (11) 马武断层; (12) 火石垭断层; (13) 黔江断裂 (南段); (14) 秀山断层;

(15) 丰盛场断层; (16) 新田断层; (17) 郁山断层

2. 渝中央褶皱区

华蓥山基底断裂东南, 七曜山—金佛山基底断裂西北地区称渝中央褶皱区, 地貌上一系列 NE 走向的狭窄条状山岭与相对较宽阔的岭间丘陵相间排列。山岭海拔多在 600~900m 之间, 最高为华蓥山主峰高登山, 海拔 1744m, 岭间丘陵海拔一般在 500m 以下。该区“帚状”、“梳状”、“弧形”褶皱十分突出, 褶皱构造轴向由西部向东, 从 NNE 向逐渐转为 NE 向甚至 EW 向, 呈“S”形态。华蓥山基底断裂在新生代逆滑 (右行) 力学性质的运动与来自东南方向的水平挤压的共同作用下, 形成断裂水平 (右行) 挤压的“帚状”、“梳状”褶皱构造。近 SN 向的长寿—遵义基底断裂两侧褶皱构造轴向, 亦呈 SN 向与之平行; 东侧则形成似“菱形”的褶皱形态, 表明该基底断裂在局部地区对盖层的控制作用。相反, 石柱地区的结晶基底却没有反映出对盖层构造的影响, 显然与刚性较强的结晶基底介质相关。该区地震活动比较强烈, 大多数 4~5½ 级发生在这一地区, 而 5~5½ 级中强震发生在背斜轴部出露地表断层和底腹地断层的组合构造位置或基底断裂交汇处。

3. 渝东南褶皱区

七曜山—金佛山、方斗山基底断裂东南地区, 为渝东南褶皱区。构造呈 NE 走向的断裂