

中国地震监测志系列

007155

四川省 地震监测志

四川省地震局

成都地图出版社

中国地震监测志系列

Sìchuān Shěng Dìzhèn Jiāncè Zhì
四川省地震监测志

四川省地震局

成都地图出版社

2004年9月

责任编辑: 王建国
责任校对: 江在雄
封面设计: 邢秀芬

图书在版编目(CIP)数据

四川省地震监测志/四川省地震局编著. —成都: 成都地图出版社, 2004.8

(中国地震监测志系列)

ISBN 7-80544-871-X

I.四... II.四... III.地震观测-概况-四川省
IV.P315.732.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第090961号

成都地图出版社出版 发行

成都地图出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张: 22.25 字数: 620千字

2004年9月第1版 2004年9月第1次印刷

印数: 001 ~ 350

精装定价: 86.00元 平装定价: 78.00元

《四川省地震监测志》编委会成员

编委会主任：吕弋培

委 员：吕弋培 江小林 裴锡瑜 安明智 吕智勇
吴大均 刘建明 吴京生 田文德 张茂军
周 玮

主 编：江小林 安明智

编 委：(以姓氏笔划排序)

安明智 江小林 江在雄 杜文康 杨贤和
杨永林 董雪梅

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历史最早的国家之一，有关地震的文字记载已有3000多年，据《今本竹书纪年疏证》记载“夏帝发柒年（公元前1831年）泰山震”。《史记》、《汉书》等记述的地震事件及其影响，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，并在公元138年记录到陇西地震，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。由于我国地震工作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应邀指导监测志编辑工作。中国地震局监测预报司阴朝民司长、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,他们广泛收集资料,精心组织和编写,力求做到内容详实、文字精炼。监测预报司又根据各单位监测志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

二〇〇四年五月

序

四川是中国大陆多地震的省区之一，历史上的强烈地震给四川各族人民带来了深重的灾难，造成了惨重的损失。1943~1946年四川建过北碚地震台。新中国成立后四川第一个地震台是1957年在成都市光华村建立的。20世纪60年代，为给国家经济建设提供工程安全性评价资料，建立起了以攀枝花和西昌为中心的地震台网。1970年3月四川省设立地震工作管理机构后，全省陆续建起一批地震监测台站和观测场地。

长期、连续、可靠的地震观测资料，是进行地震预报的基本依据，更是防震减灾事业最根本的基础工作。经过30多年的发展，四川已拥有国家基准地震台站、国家基本地震台站和省级区域台站等各类地震台站和观测场地170多个，初步形成了具有一定监测预报能力的以遥测技术、数字化为主的测震和各前兆手段相结合的综合观测台网，已积累测震、地壳形变、地下流体和电磁等大批观测资料和观测图纸，为四川的地震预报、地震科研和综合性减灾提供了丰富的基础资料，在防震减灾事业的发展中发挥了十分重要的作用。

《四川省地震监测志》客观地记述了四川地震监测工作的历史和现状，全面地反映了各级各类地震台站（网）的历史沿革和发展变化，并对30多年来四川地震监测技术进行了系统总结，为更好地规划四川地震监测台网布局积累了较完整的基础资料。

这本书还记录了四川从事地震观测工作的几代人、数百名地震观测人员30多年的辛勤劳动成果，铭刻了他们不畏艰辛的创业历程和默默奉献的高尚情操，将激励着我们沿着他们留下的足迹，继续为搞好防震减灾，造福人民群众，服务四川经济建设不懈努力。

《四川省地震监测志》内容丰富，资料翔实，具有很好的资治作用和存史价值。它的出版是四川地震监测的同志们共同努力的结果，必将对四川防震减灾事业在21世纪的发展起到积极的推动作用。

吴耀强

2003年12月

前 言

四川是中国内地多地震的省区之一，地震活动频度高、强度大，破坏性严重。1943年至1946年四川建过北碚地震台后，直到1957年在成都市西门外光华村选建了地震台，开展了四川的地震监测工作。20世纪60年代后期，为适应国家经济建设的发展，以攀枝花和西昌为中心建起单一测记地震的台网，特别是1970年3月四川成立地震工作管理机构，组建起地震监测队伍后，在全省范围内先后建起了一批地震台站、形变场地和群测点，相继开展了测震、大地形变、地磁、地电、地应力、重力、地下水、水化、地倾斜等多手段的观测（察）。1976年松潘—平武7.2级地震后，又陆续建成了一些地方地震台、企业地震台和骨干群测点。1985年底，在成都和西昌采用有线、无线遥测技术和计算机技术相结合建成遥测地震台网，实现了地震数据信息的采集、传输、储存和处理等地震监测和地震分析，从此，四川地震监测系统跨入了一个新的阶段。

四川早期地震台站是随着大地震的不断发生而建立起来，并经过不断地整顿和调整而得到巩固和发展，后又按各个五年计划分批建设和逐步实施技术改造。20世纪80年代，根据各手段观测规范及其对应地震的能力，对测震和各前兆观测方法及观测资料进行了几次清理攻关，使地震台网的监测能力有了进一步提高。20世纪90年代后期，组织实施了中国地震局关于“中国数字地震观测系统建设和地震前兆台站（网）技术改造”等项目，使四川地震监测台网的监测能力、监测水平和观测资料质量等得到了极大提高。

四川地震台网的建立和发展，经历了从无到有，从小到大，从单一观测到综合观测，从人工值守到无人遥测，从模拟观测到数字记录等阶段。至2002年，全省已有国家级地震台站7个（其中基准地震台站2个），省级地震台站14个，市县级（含企业台）地震台站21个，地震观测井点6个，遥测地震台网7个（55个子台），流动形变观测场地69个，流动重力、地磁观测点319个。四川地震监测系统已初具规模，在防震减灾事业中日益发挥着积极作用。

四川地震监测台站经过了30多年发展，从台站（网）遴选到建设，从仪器安装运行到技术改造，从观测技术的不断改进到观测资料的积累，从科研活动到台站管理等一系列过程，形成了大量基础信息资料和重要的地震科技档案。这是地震事业的宝贵财富，是对四川地震监测台站（网）未来的调整布局、发

展规划和科技管理工作等的重要依据。为了进一步加强地震监测基础工作，不断提高地震监测台站（网）管理水平，以促进地震预报、地震科研和综合性防御减灾工作，四川省地震局组织有关人员，在各有关单位支持下，通力合作，编写出了《四川省地震监测志》。其目的是向地震工作的领导干部、科技人员和地震监测管理工作提供—种可资借鉴作用的资料性志书。通过读志用志，使广大地震工作者能对四川地震监测台站（网）的历史概况和建设发展现状有一个比较全面、系统的了解和认识，受到启迪，从而在工作中扬长避短，更好地推进 21 世纪防震减灾事业的发展。

《四川省地震监测志》共分六章，第一章记述了四川地震监测台网所处区域地理地质环境、地震活动概况、地震监测简史、地震监测系统、地震监测队伍、地震监测成果和地震监测管理等；第二、三、四章分别介绍了国家级地震台站、省级地震台站、市县级地震台站的概况、台址条件、观测项目、仪器设备，观测技术、观测成果和科研活动等；第五章介绍了四川各类遥测地震台网所处的地质构造环境、台网建设规模和构成、台网分布和监测能力、各子台和中继站的仪器设备、地震信号传输、台网中心和数据处理、仪器系统标定、地震速报和地震资料的处理及储存、台网的组织管理以及科研和获奖等情况；第六章记述了四川各类流动监测的规模、网址场地的地质构造条件、观测环境、仪器设备、观测技术、观测资料、科研活动和获奖等情况。

《四川省地震监测志》由四川省地震局监测预报处、台站管理中心负责组织编写，局属有关单位和相关市、州地震部门承担了资料收集和整理工作。在编写过程中，得到中国地震局监测预报司、四川省地震局各级领导、有关单位和相关市、州地震部门的关心和支持，在此表示感谢。

在编写过程中，对一些属于短临跟踪的监测项目和一些温泉、井点、 α 径迹观测等资料未进行收集和编写，有待今后增补。由于地震监测台站的资料涉及量大面宽，收集和掌握的资料有限，对某些史实和资料的记述难免有遗漏或不确之处，恳请读者批评指正。

编者

2003 年 12 月

目 录

第一章 地震监测概述	1
第一节 地震监测台网所在区域概况	1
第二节 地震监测简史	4
第三节 地震监测系统	7
第四节 地震监测队伍	17
第五节 地震监测成果	18
第六节 地震监测管理	21
第二章 地震监测台 (国家级台)	23
第一节 成都地震基准台	23
第二节 松潘地震台	37
第三节 姑咱地震台	42
第四节 甘孜地震台	56
第五节 西昌地震台	65
第六节 攀枝花地震台	84
第七节 泸州地震台	99
第八节 流体水位 (非台站井点)	103
第三章 地震监测台 (省级台)	113
第一节 江油地震台	113
第二节 马尔康地震台	116
第三节 道孚地震台	118
第四节 康定地震台	121
第五节 巴塘地震台	123
第六节 乡城地震台	127
第七节 九龙地震台	131
第八节 雅安地震台	133
第九节 冕宁地震台	137
第十节 木里地震台	141
第十一节 盐源地震台	142
第十二节 昭觉地震台	144
第四章 地震监测台 (市县、企业级台)	147
第一节 青川地震台	147

第二节	安县地震台	148
第三节	广元地震台	151
第四节	平武地震台	152
第五节	茂县地震台	154
第六节	汶川地震台	155
第七节	壤塘地震台	156
第八节	黑水地震台	157
第九节	小金地震台	158
第十节	若尔盖地震台	159
第十一节	雷波地震台	160
第十二节	筠连地震台	161
第十三节	石棉地震台	162
第十四节	会理地震台	166
第十五节	马兰山地震台	168
第十六节	峨眉西南交大地震台	169
第十七节	理县地震台	171
第十八节	乌龟井地震台	172
第十九节	金河地震台	172
第二十节	八一四厂地震台	173
第二十一节	马边地震台	174
第五章 遥测地震台网		176
第一节	遥测地震台网概况	176
第二节	成都数字遥测地震台网	179
第三节	西昌遥测地震台网	225
第四节	二滩遥测地震台网	252
第五节	大桥遥测地震台网	262
第六节	自贡遥测地震台网	276
第七节	成都市数字遥测地震台网	292
第八节	攀枝花市数字遥测地震台网	300
第六章 流动监测网		308
第一节	流动监测网概述	308
第二节	流动形变监测网	309
第三节	流动地磁监测网	333
第四节	流动测震监测	334
第五节	流动强震监测	336

第一章 地震监测概述

第一节 地震监测台网所在区域概况

一、区域自然地理条件

四川是中国西南部地域辽阔、资源丰富、人口众多的一个多民族聚居的内陆大省。自古以来，这块殷富肥美的地方就以其富饶的物产、秀美的山川和勤劳的人民，被世人誉为“天府之国”。

四川省位于中国西南部，北连青海、甘肃、陕西，东邻重庆，南接云南、贵州，西靠西藏，为西南、西北和华中三大地区的结合部。四川地理位置介于东经 $97^{\circ}21'$ ~ $108^{\circ}31'$ 和北纬 $26^{\circ}03'$ ~ $34^{\circ}19'$ 之间，南北宽921km，东西长1075 km。辖区面积48.5万 km^2 。

四川的气候复杂多变。西部为青藏高原东部边缘，东部为四川盆地。由于受地理纬度和地貌的影响，气候地带性和垂直性变化十分明显，东部和西部的差异很大。东部盆地属亚热带季风气候（年均气温 16°C ~ 17°C ，年降水量800~1200mm）。西部高原和山地属高原大陆气候（年均气温 6°C ~ 12°C ，年降水量不足600mm）。四川境内河流、湖泊众多，主要有金沙江、长江、雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江、大渡河、涪江等和著名的邛海、泸沽湖、叠溪海子、马湖、新路海等冰蚀湖、堰塞海和构造断裂湖。河流的径流和落差蕴藏着丰富的水力资源。四川是全国著名的三大水电能源基地之一。

四川地貌东部为盆地和山地，西部为高山、高原。四川盆地是中国四大盆地之一，是第二台阶上相对凹下的部分，盆底海拔200~750 m。盆地大致以广元-雅安-叙永-重庆市奉节为界，面积165000 km^2 。盆西平原区，界于龙泉山和龙门山之间，面积约16900 km^2 ，海拔450~750 m。盆中丘陵区，位于龙泉山与华蓥山之间，面积60300 km^2 ，海拔300~600 m，盆东平行岭谷区，界于重庆市方斗山与华蓥山之间，面积42500 km^2 ，平均海拔1000 m左右，华蓥山主峰海拔1704 m。四川盆地北缘为米仓山和大巴山，山岭海拔1500~2200 m，米仓山主峰光雾山海拔2567 m，大巴山主峰海拔2767 m。山势雄伟、岩溶发育的中山区，面积达19500 km^2 。四川盆地西南缘为川西南山地，总面积70700 km^2 。山势起伏，海拔多在3000 m左右，亦有超过4000 m的，如小相岭海拔4500 m。山脉走向南北居多，如大凉山、小凉山、小相岭、牦牛山、螺髻山等。其间最著名的山峰是海拔3099 m的峨眉山。

四川西部的高山、高原主要由川西北丘状高原山地和川西高山原组成。川西北丘状高原山地位于川西高原北部，大致在德格、甘孜、炉霍、道孚、康定一线以北，总面积约166000 km^2 。海拔高程，石渠、色达一带为4500~4700 m，阿坝、壤塘约4000~4200 m，红原、若尔盖一带为3400~3600 m。丘状高原以东是高山深谷分布区，主要山地有岷山、邛崃山、夹金山、大雪山等，海拔都在4000米以上，邛崃山主峰四姑娘山高达6250 m。龙门山位于川西高原与四川盆地之间，主峰九顶山海拔4969 m。一般海拔在3500 m以下。川

西高山原大致处于甘孜、道孚、康定以南，泸定、冕宁以西，木里以北，面积 109 700 km²，系横断山系北段。高原面海拔大致为 4 000 ~ 4 500 m。高原面上矗立着座座 6 000 m 以上的极高山，如海拔 7 556 m 的贡嘎山，以及 6 168 m 的雀儿山、6 240 m 的格聂山等。

四川交通古有“蜀道难，难于上青天”的慨叹。但物换星移，蜀道不再难，经过建国后 50 多年的建设，四川的交通发生了巨大变化。境内铁路营业总里程已达 2 974 km，公路里程达到 81 600 km，其中高速公路 367 km（正在施工近 800 km）；一、二级公路 6 023 km；水运里程达到 6 089 km；民航开通了 140 多条国际国内航线。目前已初步形成了一个铁路、公路、水路、航空和管道综合发展的现代化立体交通体系，成了西南地区的交通枢纽。

二、区域地震地质条件

四川地质发展史可明显地划分出 3 个阶段，由老到新为：太古代 - 晚元古代早期扬子准地台基底形成，震旦纪 - 三叠纪槽台分野和侏罗纪 - 第四纪陆内改造阶段。太古代 - 早元古代是四川地壳下构造层结晶基底形成时期。距今 17 亿年以前的中条运动是四川最早的一次构造运动。中元古代 - 晚元古代早期是四川地壳上构造层褶皱基底形成时期，距今 8.5 亿年的晋宁运动是四川最重要的地质事件，在此期间，形成了统一的扬子准地台的基底。震旦纪 - 三叠纪时期是东部扬子准地台和西部松潘 - 甘孜褶皱系分野阶段。此阶段的地质年代为距今 8.5 ~ 2.13 亿年。在这漫长的时期中又可进一步划分为早震旦世的澄江期、晚震旦世 - 志留纪的加里东期、泥盆纪 - 早二叠世的华力西期和晚二叠世 - 三叠纪的印支期。从此，四川东部进入稳定的地台发展阶段，西部仍处于大陆边缘继承活动的地槽发展阶段。侏罗纪 - 第四纪属陆内改造阶段，地质年代是距今 2.13 亿年以后。其间又可划分为侏罗纪 - 白垩纪时的燕山期和新生代以来的喜马拉雅期。此阶段中，四川西部上升，几乎为一片剥蚀区，东部结束海侵的历史，形成大型四川盆地，现代地貌也在此阶段中雕刻完成。

四川地质构造复杂多样，它跨中国三大构造域：西部是特提斯 - 喜马拉雅构造域，东部属滨太平洋构造域，北部为古亚洲构造域。四川境内东、西部构造分带明显，大致以北川 - 汶川 - 康定 - 小金河为界，该界以东为扬子准地台（台区），以西是松潘 - 甘孜褶皱系和三江褶皱系（槽区）。此外，玛沁、略阳、城口、房县一带以北属秦岭褶皱系。东部扬子准地台基底具双层结构，下构造层为结晶基底，由康定群及其相当岩群组成，同位素年龄 19 ~ 29.5 亿年。上构造层是褶皱基底，由会理群及其相当岩层组成，同位素年龄 8.5 ~ 17.0 亿年。西部槽区也发现上构造层岩群，如恰斯群，它与会理群相似。东部台区的盖层是上震旦统 - 中三叠统，属海相地台型沉积。西部槽区的震旦系 - 三叠系为冒地槽型沉积。各类构造形态及空间分布，东、西两部明显不同。台区川中为舒缓斜、穹隆与向斜，川东为梳状褶皱，川东南是垛状褶皱，川西北为短轴褶皱。西部槽区构造线多为北西和北北西向，或呈向南凸出的弧型褶皱。

四川地壳结构在东台、西槽构造背景基础上，形成新的构造块体。这些构造块体受区域主干活动断裂的控制，新构造活动强烈，主要表现为大面积的块体升降运动、断裂活动，高温温泉出露和地震活动。新构造活动的强度，相应控制了地震活动的强度。西部高原和南北构造带是新构造活动及地震活动的主要区域。

流,坏城,死13人。历史上,四川灾害性地震多发生在甘孜藏族自治州、凉山彝族自治州和阿坝藏族羌族自治州等少数民族聚居地区。这些地区的房屋结构多为土坯墙、夯土墙和片石墙,建筑质量差,除少数木结构房子外,大部分房屋极不抗震。其地震灾害的特点是破坏严重,影响范围宽广,并多伴有山崩、地裂、滑坡、泥石流、洪水、火灾等次生灾害,损失惨重。比较典型的震灾有:

1786年康定-泸定磨西间7¼级地震,康定城倒屋塌,数十县受灾,震感影响波及全省。地震毁坏房屋2800余间,死亡400余人。地震造成大山崩塌,壅塞大渡河十日,后积水溃决,沿河两岸田庐冲没,漂溺居民以万计。

1850年西昌-普格7½级地震,城垣房屋倒塌,山崩滑坡,地裂水涌,倒毁房屋32000余间,死亡2万余人。

1870年巴塘7¼级地震,90%以上房屋倒毁,引发火灾,大火延烧七日,地震死亡2200余人。

1933年茂县叠溪7½级地震,叠溪城覆没,10余县受灾,毁坏房屋15000余间(所),死亡6800余人,受伤1900余人,损失牲畜8870余头(只)。地震造成群山崩塌,堵塞岷江正、支各流,形成大小地震海子(湖)10余个。在强余震作用下湖埝溃决,岷江两岸冲毁农田12800余亩、民房1000余间(所)和粮食2900余石,淹没2500余人、牲畜4400余头(只)。

1973年炉霍7.6级地震,5个县受灾,Ⅶ度区破坏面积4390km²。基岩震破,大地开裂,主裂缝带长90km,滑坡、塌方严重,公路桥涵破坏,9个县通讯中断,地震倒毁房屋15700余幢,破坏2860余幢,死亡2170余人,死绝88户,受伤2750余人;损失牲畜40400余头(只)、粮食400万余斤。

1976年松潘-平武7.2级地震,Ⅶ度区破坏面积1300km²,毁坏房屋5000余间,死亡41人,受伤600余人,损失牲畜2800余头(只)。地震造成山崩、滑坡、泥石流使6处河道堵塞成湖,毁坏耕地80万余亩,损失粮食1700万余斤。

强烈地震造成山体崩塌,大地开裂,通讯和交通中断,给抗震救灾工作带来极大困难。

据不完全统计,20世纪(1901~2000年),全省计发生5.0级以上地震176次,其中6.0~6.9级地震34次,7.0~7.9级地震8次。地震死亡13000余人,轻重伤12000余人,损失牲畜85000余头(只),毁坏房屋100万余间(所)。地震造成直接经济损失30.0亿元人民币(当时价)^①。

第二节 地震监测简史

四川地震监测工作开始于20世纪40年代建立的北碚地震台(1997年北碚划入重庆市)。50年代,在成都市西门外光华村建立了新中国成立后的第一个地震台。60年代,以攀西地区为中心建起单一测记地震资料的台网。70年代初,四川成立地震工作机构后,增建了一批地震台站和形变观测场地,并支持建立地方、企业台和一批群测点,全面开展了地震监测和管理工作。80~90年代,兴建起一批模拟记录和数字记录的遥测地震台网,对人工值守

^① 四川省人民政府救灾办公室,《四川省减灾规划》(2001-2010年),P.145,2001年9月,计算机打印本。

台站进行数字化改造。至2002年,从总体上一个以数字观测为主的地震监测系统已初步形成。

一、1949年前的地震台

1937年“七七”事变后,北平(今北京)沦陷,实业部地质调查所北平鹫峰地震台被迫停止工作。1939年,鹫峰地震台李善邦等人经南京、湖南随地质调查所迁四川的重庆北碚建立地震台(今重庆市北碚自然博物馆内)。北碚地震台仪器为自行设计制作,地震仪为水平摆式,东西、南北分向锤重各100kg, T(周期)为4.5s, M(摆的质量)为100kg, V(静态放大倍数)为152倍。仪器类型为机械杠杆放大,记录方式为烟熏记录,记录纸走速为20mm/s。工作人员为李善邦、秦馨菱、谢毓寿。1943年5月北碚地震台开始试记运行,1946年5月16日停测,共记录到全球大小、远近地震109次,后迁南京建立南京北极阁地震台。北碚地震台观测图纸资料存中国地震局地球物理研究所资料室。北碚地震台是抗日战争时期中国大陆唯一正常工作的地震台,也是四川历史上第一个地震台(注:北碚于1997年划入重庆市)。

二、1949~1966年的地震台站

1957年5月,中国科学院地球物理研究所在成都西门外光华村建立地震台,以检测中国大陆西部地震信息,该台架设中国生产的基尔诺斯式(SK)中长周期三分向地震仪,同年7月1日正式投测。1978年12月又增配投测513型烟记录中强地震仪。1980年9月1日该台停止观测记录,观测仪器迁郫县竹瓦乡走石山郫县地震台(今成都地震基准台)。

1963年,渡口(今攀枝花市)矿区开始筹建,急需提供抗震设计地震强度参数和建设区的地壳稳定性评估报告,1964年11月至1966年,中国科学院地球物理研究所西南工作站(1966年2月改称昆明地球物理研究所)在以渡口(今攀枝花)和西昌为中心建立和管理包括30个常规测震台和10个流动台在内的跨越川滇两省的区域地震台网。其中四川境内有渡口(2个)、西昌(1个)、盐源(3个)、木里(1个)、盐边(1个)、米易(1个)、会理(1个)、德昌(1个)、喜德(1个)、昭觉(1个)、普格(2个)、冕宁(2个)、泸州(1个)、康定(1个)和成都(1个)等20个测震台。这些地震台多数使用的是维开克型地震仪。在成都、西昌(小庙)、渡口(平地)、泸州、康定等地震台还架有基式地震仪,同维开克地震仪并行观测。1966年,地质部西南地震地质队(驻冕宁泸沽)又在渡口的弄弄坪、密地、安宁乡、会理普隆乡建立台站观测断层微量位移和地应力。上述地震台网和观测站,在渡口地区工程地震任务基本完成后,有的相继撤消,另一些经改造、改建和扩建保留下来,为后来四川区域地震台网建立奠定了基础。

三、1966~1978年的地震台站

1967年,为渡口等建设任务区提供更多的地震活动性资料,昆明地球物理研究所在宜宾、峨眉架设测震台站的同时,又在马边、雷波、筠连和屏山新市镇增上流动地震观测台。1969年,西南地震地质队在渡口红格建立地电观测站。1970年2月,大邑—芦山发生6.2级地震,昆明地球物理研究所、成都地质学院等单位在大邑、灌县(今都江堰市)等地架设地震台,除测震仪器外,还安装有磁变仪、磁秤、扭秤和水平摆地倾斜仪,开展前兆观测。

1970年3月,四川地震工作管理机构成立后,统一整编和组建起四川的地震监测队伍。它由地震测量队(原国家测绘局大地测量二队的一部分)、地震地质队(原地质部西南地震地质队的一部分)和20个地震台站(原昆明地球物理研究所在川的地震台)、一个仪器修配车间组成,共计529人。1971~1974年,四川境内的马边、炉霍和云南永善—四川雷波相继发生强烈地震,地震部门对原有台站进行调整、改造和充实,先后在马边、雅安、松潘、郫县走石山、康定姑咱、道孚、甘孜、巴塘、理塘、泸定、石棉、渡口仁和、盐源、木里、米易、盐边、会理、汶川映秀、马尔康、南坪(今九寨沟县)和自贡、茂县、平武等选建一批地震台站。除安装测震仪外,多数台又增设有地倾斜仪、地磁仪、地电仪、水氡仪、地应力仪等开展前兆观测,使之成为观测地球物理场、地球化学场的综合观测台站。同一时期在西昌、攀枝花地区开展流动监测工作,主要以编绘全国地壳垂直形变图,探索中长期区域性地壳垂直形变信息为目的的精密水准复测和计算工作。1973年炉霍7.6级地震后,工作重点扩大到鲜水河断裂带和龙门山地区,逐步形成以鲜水河断裂带为主,包括安宁河—则木河断裂带、龙门山断裂带的地面综合形变监测系统,全面开展区域性精密水准、三角测量和跨断层近场小三角、激光测距、短水准、短基线等测量工作。1975年至1978年,初步建成四川电信传输成都有线传输中心和9个子台。至1978年底,全省有专业地震台31个,地方和企业地震台13个,各类仪器137台(套)。人工值守地震台站和传输台网相结合构成了四川地震区域地震台网,基本上能记录到全省4.5级以上地震,龙门山断裂带2.5级以上地震,西昌、攀枝花地区2.0级以上地震。为配合台站建设和形变监测,地震部门组织了一系列地震宏观考察。沿主要活动构造带进行地质调查,为监测工作积累了一批基础资料。

这一时期,四川地震工作实行国家地震局和四川省人民政府双重领导以国家地震局领导为主的管理体制,统一管理全省的地震监测工作。省地震部门设一业务组(处)室会同甘孜地震中心站(1977年改为康定地震中心站)、西昌地震中心站、渡口地震中心站、灌县地震中心站(1977年改称温江地震中心站)和地震测量队等管理全省地震台站和野外观测作业队,管理全省地震监测工作。

四、1978~2002年地震监测工作

1978~1986年,在认真贯彻执行《地震台站工作条例(试行)》和《地震台站观测工作技术规范(草案)》的同时,多次对鲜水河断裂带、安宁河断裂带、则木河断裂带及其附近的台站进行整顿、调整、改造和建设。根据全川地质构造和地震活动特点,在总结几次大震的基础上,组织全省监测预报资料的清理攻关,对地震台网的布局进行认真论证,撤消了一批地震台站,停测了一批观测项目,增建了康定姑咱、西昌两个水化站和14眼深井组成的地下水动态观测网,支持地方和企业建立地震台。并完善了成都遥测地震台网,新建了西昌、自贡遥测地震台网。1986年后,对流动监测系统进行整顿、完善和提高,加强了鲜水河断裂带的大地形变监测,完成了主断层面的连续形变观测台阵建设,开展了三维网复测和整体大地形变测量的实验、研究工作,逐步建成了鲜水河断裂带地震综合形变实验场。1991年后,根据“四川省大地形变监测系统调整优化方案”,压缩了部分监测项目,增加流动重力、流动地磁和GPS测量,加强了地震危险区的监测研究,提高、完善了形变观测系统的现代化和数据信息的整体化。1991~1996年,改造和完善了自贡遥测地震台网,新建了二滩水库、大桥水库两个企业遥测地震台网。1998~2001年,完成了成都遥测地震台网从模