

中国地震监测志系列

青海省

地震监测志

青海省地震局

地震出版社

中国地震监测志系列

青海省地震监测志

青海省地震局

地震出版社



图1 2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震纪念碑



图4 1990年4月26日青海共和7.0级地震纪念碑



图2 2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震地表破裂带(一)



图5 1990年4月26日青海共和7.0级地震震灾



图3 2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震喷沙冒水现象



图6 2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震地表破裂带(二)



图7 2002年1月前中国地震局局长宋瑞祥（后排右四）一行视察格尔木地震台期间与台站人员合影留念



图8 1998年11月前中国地震局局长陈章立（右一）、中国地震局党组纪检组长李友博（时任中国地震局人事教育司司长，右三）视察西宁地震台期间与台站人员座谈



图9 2002年3月中国地震局局长陈建民（时任中国地震局副局长，前中）视察格尔木地震台期间与青海省地震局领导和台站人员共谋台站发展大计

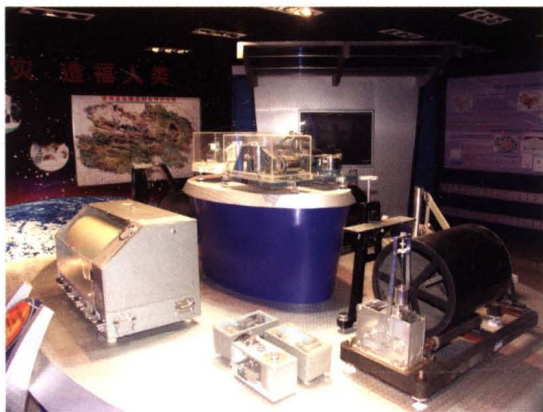


图 10 部分模拟地震计与记录器



图 13 陶瓷偏角观测仪



图 11 水平摆金属丝倾斜仪



图 14 FD-25 水氧观测闪烁室

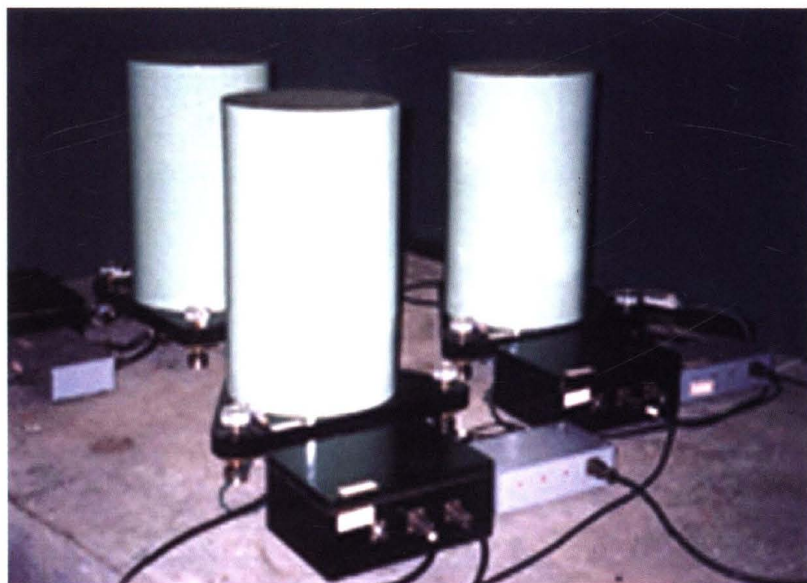


图 12 甚宽带数字地震计



图 15 数字化前兆观测
数据采集设备



图 16 遥测地震观测摆房



图 17 门源地震台外景



图 18 地震编目人员分析模拟地震观测图纸

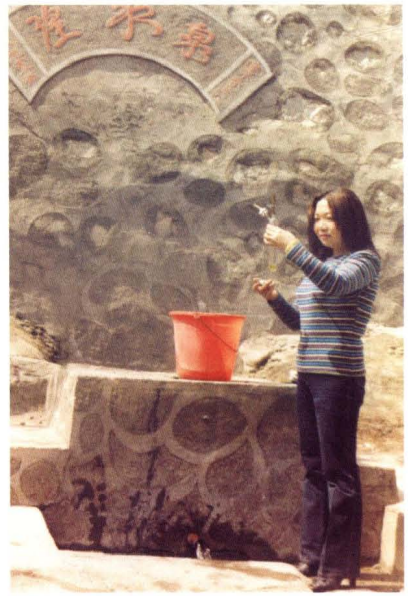


图 19 台站水氡观测人员采集水样



图 20 台站工作人员检查模拟测震仪器



图 21 中国地壳运动观测网络德令哈 GPS 基准站

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，据《今本竹木纪年疏证》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
2004年5月

序

地震灾害对人民生命和财产安全以及对社会经济发展威胁极大,对社会生产力造成严重破坏,并对未来新兴社会生产力发展形成一定的制约及影响。新中国成立以来地震工作实践证明,地震监测预报和在此基础上的综合防御是实现减轻地震灾害的最基本、最有效的途径。地震预报是防震减灾的基础,监测又是预报的基础。因此,开展对地震信息的综合监测是防震减灾事业的重中之重。地震监测包括对已发生地震的定位、震级判定和及时上报,还包括对地震发生前的一些前兆综合信息的收集和整理。其中对已发生地震的高质量监测为各级政府采取有效措施,将损失减少到最低限度提供了可能;对前兆综合信息的监测为地震预报提供了研究素材,为地震预报专家进行长、中、短、临期地震预报提供了重要的依据。另一方面,地震监测中涉及到的各学科手段(如测震、地形变、地下流体及电磁、重力等)为地震学、地球物理学、大地测量学、水文地质学及地球化学等地球科学的研究提供了重要的基础观测资料。

我国是地震灾害最为深重的国家之一,而青海省又是我国大陆地震的高发省份之一。青海省地处青藏高原东北部,处于构造运动强烈区,地震活动呈分布广、频度高、强度大的特点。同时,青海省位于世界屋脊,海拔高,气压低,地广人稀,生态环境恶劣,经济相对滞后。面对这样的震情和省情,我省的地震监测工作遇到了不同于其他地区的许多特殊困难。但是,自青海省地震队成立至今,我省的地震监测工作者克服重重困难,一步一个脚印,终于发展到现在拥有测震、地壳形变、地下流体、电磁、GPS地壳运动观测等多种观测学科,20余个台站的规模。我省地震监测事业30余年的历史,就是全省地震监测一线工作者的艰苦奋斗史。正是由于全省地震监测一线工作者们常年驻守在高寒缺氧、荒无人烟的青海高原,以一颗赤诚之心;默默无闻,兢兢业业,无私奉献,才有青海省地震监测事业的今天。我省地震监测事业30余年的历史,也是为各项防震减灾事业奠定基础的历史。过去30余年地震监测工作为今后各项防震减灾事业的发展留下了许多值得借鉴的经验、教训以及珍贵的基础科学技术资料。

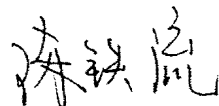
根据中国地震局的统一安排部署,青海省地震局组织有关人员精心策划、密切协作,编写了这本《青海省地震监测志》。本书详细地记载了青海省地震

监测事业的发展变化历程，人员和管理体制的历史沿革，完整系统的地震监测技术基础资料。它既可以作为了解我省地震监测事业 30 余年来的建设历程的史料文献，又可以作为防震减灾管理和科研人员开展地震科学研究和制定地震监测发展规划时的参考工具书。

在编写《青海省地震监测志》的过程中，编写人员本着科学严谨的工作态度，兢兢业业、一丝不苟，作了大量的历史资料收集和整理工作，并广泛引用了有关的最新研究和清理成果，力求基础资料科学、翔实、准确、全面；严格执行国家和行业标准、技术规范，以及地震监测志编写技术大纲的要求；编制了大量图表，做到图文并茂，增强了本志书的使用效果；努力做到文字编写通顺、简明、精炼。为此，编委会的全体人员付出了大量艰辛的劳动。

在《青海省地震监测志》出版之际，衷心期望它能够为促进我省防震减灾事业的发展有所裨益。

青海省地震局局长



2004 年 11 月

前 言

青海省位于新生代以来地壳运动强烈的青藏高原中北部及其东北缘，境内地质构造规模大、活动性强，是我国大陆中强地震多发区。2001年11月14日青海省昆仑山口西8.1级地震，是我国大陆地区自1951年西藏当雄8.0级地震之后发生的首次8级以上地震。地震监测预报是防震减灾三大工作体系的基础和首要环节，直接关系到防震减灾事业的成效。地震监测又是地震预报的基础，因为地震学是一门以观测为基础的科学。深入地了解地震发生的机理是攻破地震预报难题的关键，而了解地震发生机理的惟一途径，是取得大量精确可靠的地震监测资料。在中国地震局和省委、省政府的领导下，经过全省地震监测一线工作人员30余年的艰辛努力，青海省地震监测基础设施建设已经达到一定规模。青海省地震局地震前兆台网及其积累的观测基础资料，在我省的地震预报和防震减灾工作中发挥出重要基础保障作用。

为进一步加强地震监测基础工作的管理，提高地震监测资料的使用价值，协助广大地震科技工作者和管理工作者了解我省地震台网（站）的建设现状和历史概况，在中国地震局的统一安排和部署下，青海省地震局组织编写了《青海省地震监测志》。这本志书既是青海省30年地震监测和各台站的发展变化的史料，更是完整系统的地震监测技术基础信息档案。

《青海省地震监测志》内容共分三章：第一章为青海省地震监测概述，内容主要包括：区域基本概况（地理条件、地震构造背景、地震活动情况）；地震监测简史（地震台站、地震遥测台网、省级台网中心及管理机构的历史沿革过程）；地震监测系统（地震监测台网的组成、台网分布和监测能力、地震监测信息的传递与处理、地震监测设施与观测环境保护状况）；地震监测队伍（地震监测队伍的规模；地震监测台站人员；地震遥测台网人员；台网中心人员；监测管理人员）；地震监测成果（地震监测资料、监测科学研究情况）；地震监测管理（全省地震监测管理体制、管理改革）。第二章为分台站编写的监测台志，按国家地震监测台网所属的地震台站、省级地震监测台网所属的地震台站、市县地震监测台网所属的地震台站的顺序，主要内容包括：地震台站概况（所处的自然地理、地震地质条件，发展的历史沿革过程，供水、供电、交通等条件，台站占地及建筑规模和投资，台站的作用，台站管理情况）；地震监测台站观测项目（简史、台址、技术

设备、资料);地震监测台站工作人员;预报科研及奖励(地震分析预报情况,地震科研工作,奖励情况,发表的主要文章等)。第三章为遥测地震台网志,主要内容包括:全省遥测地震台网概况;分台网编写的遥测地震台网志(台网的场地位置、类别,台网的交通及自然地理、地震地质条件,台网的发展过程,台网的规模及投资,台网的监测能力及作用,台网的管理,各子台情况,台网地震信号传输,台网中心记录和数据处理,仪器系统标定,地震速报及地震资料的处理和存放,台网组织及工作人员)。

根据中国地震局的统一规定,本志书的资料截止到2002年6月30日。

《青海省地震监测志》编委会由青海省地震局监测预报处、办公室(档案资料室)、地震监测中心、分析预报中心、人事教育处及有关州(地、市)、县地震局(办)、各地震监测台站的管理和技术人员组成。陈铁流、任铁生、黄泽荣担任编委会顾问。哈辉任编委会主编。

编委会执笔分工如下(以章节为序):

前言:哈辉

第一章第一节:曾包红

第一章第二节:曾包红

第一章第三节:哈辉

第一章第四节:胡爱真

第一章第五节:胡爱真

第一章第六节:哈辉

第二章第一节:邱鹏程

第二章第二节:张家庆

第二章第三节:沙成宁 郭葆庆

第二章第四节:吴哲 杨广华

第二章第五节:吴哲 李滔

第二章第六节:沙成宁 王永刚

第二章第七节:马建新 杨积礼

第二章第八节:马建新 武斌 贺生福

第二章第九节:马建新 刘山青

第二章第十节:李延京 张家庆 吴双明

第二章第十一节:沙成宁

第二章第十二节:张家庆 陆广海 崔鲁辉

第二章第十三节:沙成宁 杨静云 丁平

第二章第十四节：马延魁 张家庆

第二章第十五节：吴哲

第二章第十六节：张家庆

第二章第十七节：唐艳红

第二章第十八节：吴哲 唐艳红

第二章第十九节：张家庆 明瑞昆

第二章第二十节：沙成宁 唐艳红

第二章第二十一节：哈辉

第三章第一节：沙成宁

第三章第二节：沙成宁 陈卫东 崔晓春

第三章第三节：张家庆 李北海

第三章第四节：吴哲 白钰 沈延青

第三章第五节：赵甲生

承担资料收集整理、图件绘制、文字编辑、排版、校改工作的人员有：陈爱辉、曾包红、胡爱真、师敏英、裴丽萍、马文静、王海功、陈玉华、孙凯、马玉虎、王培玲、常振广、才扎西、安明虎、杨青春、李新华等。

统编：哈辉

青海省地震局负责本志书的审定工作。

青海省水文地质工程地质勘查院，青海省环境地质勘查局，省内各州（地、市）、县地震局（办），各专业、地方、企业地震台站，青海省地震局档案资料室等单位，为本志书的编写提供了宝贵的参考资料，在此一并致谢！

本书编委会

2004年11月

目 录

第一章 青海省地震监测概述.....	(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.....	(5)
第三节 地震监测系统.....	(6)
第四节 地震监测队伍.....	(15)
第五节 地震监测成果.....	(18)
第六节 地震监测管理.....	(20)
第二章 青海省地震监测台.....	(23)
第一节 格尔木地震台.....	(23)
第二节 西宁地震台.....	(43)
第三节 德令哈地震台.....	(53)
第四节 都兰地震台.....	(61)
第五节 湟源地震台.....	(69)
第六节 大武地震台.....	(80)
第七节 门源地震台.....	(84)
第八节 祁连地震台.....	(92)
第九节 同仁地震台.....	(99)
第十节 乐都地震台.....	(102)
第十一节 玉树地震台.....	(111)
第十二节 平安地震台.....	(115)
第十三节 共和地震台.....	(120)
第十四节 民和地震站.....	(129)
第十五节 贵德水化站.....	(134)
第十六节 互助地震站.....	(138)
第十七节 西宁南山形变台.....	(141)
第十八节 佐署水化站(佐署前兆数字地震台).....	(146)
第十九节 循化地震站.....	(151)

第二十一节	已撤销或停止观测的部分地震台站(点)	(156)
第二十章	西宁二十里铺地震站	(154)
第三章	青海省遥测地震台网	(163)
第一节	遥测地震台网概况	(163)
第二节	花土沟遥测地震台网	(164)
第三节	龙羊峡电厂遥测地震台网	(184)
第四节	李家峡电厂遥测地震台网	(206)
第五节	已撤销或停止观测的遥测地震台网	(219)
参考文献		(221)
参考资料		(221)

第一章 青海省地震监测概述

第一节 地震监测台网所在区域概况

一、地理条件

(一) 地理位置

青海省位于我国西部，是青藏高原的一部分，东西长 1 200km，南北宽 800 km，全省面积 72.23 万 km²，仅次于新疆、西藏、内蒙古，居全国第 4 位，与西藏、新疆、甘肃、四川接壤。青海省地形地貌复杂，垂直分布明显，既有高山，也有盆地，还有草原。境内海拔大多 3 000m 以上，最高海拔 6 860m，最低海拔 1 650m。地形可分为祁连山、柴达木盆地和青南高原三区。

(二) 气候概况

青海省地处青藏高原，深居内陆，远离海洋，属于高原大陆性气候，特点是太阳辐射强、日照时间长，平均气温低、日温差较大、年温差较小，冬季漫长、夏季凉爽，降水量少、地域差异大、降水日数多、强度小。全年日照时间 2000~3600h，比同纬度地区的华北平原、黄土高原多 400~700h；年辐射总量 (586~741) kJ/cm²，是全国辐射资源最丰富的地区之一。年平均气温 -5.9℃~8.7℃，最热月平均气温 5.3℃~20℃，最冷月平均气温 -17℃~5℃，具有南北低，中部高的特点。年平均降水量为 285.6mm，变化范围 16.1~767.3mm，由东南向西北递减。年平均降水量仅为全国平均年降水量的 44%。年蒸发量 800~2 000mm (E601)，高于全国平均蒸发量。干旱指数 1.5~100，由东南向西北递增。无霜期多在 190d 以下。多风沙，年平均风速 1.1~5m/s，由东南向西北递增，年大风日数在 5~100d。

(三) 行政区划

目前，青海省辖 1 市、1 地、6 州：西宁市、海东地区、海北藏族自治州、海南藏族自治州、黄南藏族自治州、果洛藏族自治州、玉树藏族自治州、海西蒙古族藏族自治州。总计有 51 个县级行政单位，26 个街道办事处，114 个镇，285 个乡。

二、地震构造背景

青海省及其毗邻地区主要属于青藏高原北部，长期处于古欧亚大陆的边缘活动带，对地壳活动反应敏感，是全国地震的多发区之一。地质构造以青藏高原北部的褶皱构造和断裂构造为主要特征。我省断裂构造十分发育，常密集成带分布，不少断裂绵延上千公里，且具有长期活动性而成为孕震区。根据新的中国地震区划中对全国地震区划带的划分，整个青海省处于青藏高原地震区内。该区是我国地震活动水平最高，强度最大的地区（见图 1-1-1）。

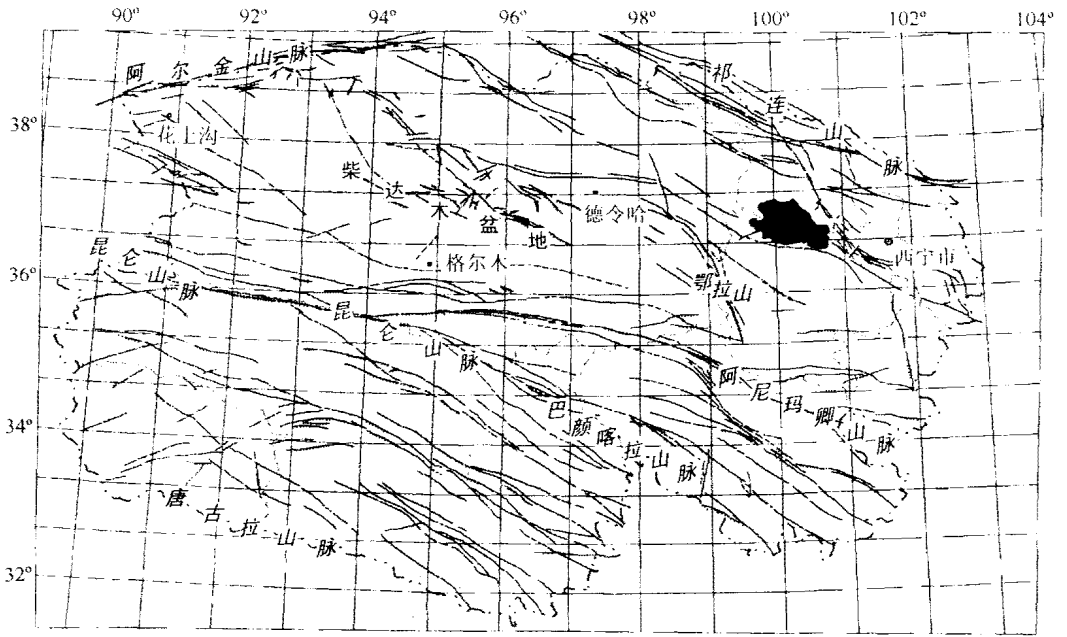


图 1-1-1 青海省地震活动构造图

对青藏高原进行了地震带的划分，共划分出 7 个地震带：阿尔金地震带；柴达木地震带；祁连山地震带；可可西里-巴颜喀拉山地震带；玉树-雅江地震带；藏川高原地震带；冈底斯-念青唐古拉地震带。而青海省主要跨越了第 2、3、4、5 个地震带，这 4 个主要地震带的特征如下：

（一）柴达木地震带

该地震带以青海省北部地区为主，包括柴达木盆地、共和盆地、布尔汗布达山以及新疆的库木库勒盆地，其曼塔格山等地区。

柴达木盆地以及周围诸山脉主要是元古界的结晶基底，后期为长期稳定的活化克拉通准地台。

地震带边缘大部分为重力异常梯度带，区内是以正异常为主的宽缓高磁异常。新构造运动主要表现在沿 NWW 方向分布的一系列大型盆地的继承性下降。盆地内新生代沉积巨厚，褶皱发育，沿盆地边缘断裂活动强烈。主要的活动断裂有：柴达木北缘断裂带，柴达木南缘断裂，油沙山断裂，鄂拉山断裂带等。

（二）祁连山地震带

该带位于青藏高原东北部，包括青海省祁连山系及邻省区的河西走廊、六盘山、龙门山等，青海省省会西宁市就在这个地震带中。

祁连山带总体为加里东期地槽褶皱系，是加里东期中朝准地台西南边缘的裂陷带。区内断裂发育，密集成带，并控制着山间断陷盆地和谷地的发育。沿着祁连山走向发育的重力异常梯级带，带宽约 400km，也是青藏高原地震区东北边缘的地壳厚度变异带。该带新构造活动明显，以挤压褶皱、高角度逆冲断裂活动为特征。地震多与走滑型断层和逆倾滑型断层活动有关，并伴随有正倾滑型断层活动。主压应力轴方向沿着祁连山-六盘山-龙门山呈现出 NE-NEE-EW 向的变化。主要活动断裂有：祁连山北缘断裂带，中祁连断