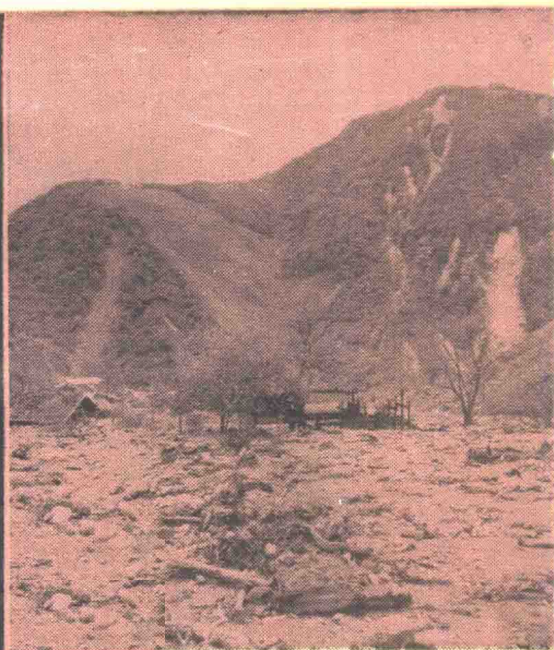


发震时间：1976年8月16日
8月23日

震级(Ms)：7.2级

震源深度：10-20公里

松潘地震



朱皆佐、江在雄 编著

地震出版社

松 潘 地 震

朱皆佐 江在雄 编著

地 震 出 版 社

1 9 7 8

松 潘 地 震

朱皆佐 江在雄 编著

地 震 出 版 社 出 版

北京三里河路54号

北 京 印 刷 二 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

787×1092 1/32 3 1/8 印张 67 千字
1978 年 9 月第一版 1978 年 9 月第一次印刷

统一书号: 13180·47 定价: 0.27元

前 言

松潘、平武地处四川西北部，地形多是海拔二千米以上、连绵起伏的崇山峻岭。周围有高耸入云的险峻山峰（其中雪宝顶高达五千五百米），有古木参天的原始森林，有繁花似锦的高山草地，有奔腾不息的山涧急流。平时，特别是雨后，大雾弥漫、云烟滚滚，呈现一派秀丽多姿的自然景色。此外，这里还是著名的“熊猫之乡”。

1976年8月16日22时06分，在这个地区发生了7.2级强烈地震。接着，在8月22日05时49分和23日11时03分，又相继发生了6.7和7.2级强烈地震。这些地震的震源深度为10—20公里，三次强震叠加后的震中烈度为九度，波及南坪、文县、北川等地，长沙、昆明、甘肃高台、内蒙包头等地有感。震后，震中地区大雨滂沱、狂风大作，山崩、滑坡以及泥石流等次生灾害极为严重。由于各种灾害的联合影响，使得农田被毁、房屋倒塌，河流多处被堵塞成湖泊，一时交通阻隔、通讯中断。

在毛主席、党中央亲切关怀和四川省委统一领导下，地震工作部门事先作了预报，震区党、政、军、民及时采取了有力的预防措施，尽管震害比较严重，但损失大大减轻。这是我国社会主义制度优越性的体现，是对“四人帮”及其在四川的亲信破坏地震预报和防震抗震工作的有力回击，也是贯彻执行“在党的一元化领导下，以预防为主，专群结合，土洋结合，依靠广大群众，做好预测预防工作”方针的结果。

为了进一步普及地震知识，搞好群测群防，编写了这本书，供业余地震测报人员和广大工农兵群众阅读。由于我们水平不高，缺点错误在所难免，希望读者批评指正。

目 录

第一章	松潘、平武地区地质构造条件 和历史地震活动	1
第二章	宏观异常	9
第一节	地下水变化之谜	11
第二节	地光	20
第三节	地声	24
第四节	奇异的气体	27
第五节	气象异常	30
第六节	动物异常	33
第七节	宏观异常的基本特征	43
第三章	微观前兆	47
第一节	地电	47
第二节	磁偏角	54
第三节	地应力	58
第四节	地倾斜	62
第五节	水氧	65
第六节	重力	68
第七节	波速比	71
第四章	地震预报	72
第一节	预报过程	72

第二节	前兆特征.....	79
第五章	震害分布和房屋抗震	85
第一节	震害概貌和特点.....	85
第二节	综合烈度分布.....	88
第三节	房屋震害和结构抗震.....	89

第一章 松潘、平武地区地质构造 条件和历史地震活动

真是“沧海桑田”，在大约二、三亿年以前，整个四川盆地和周围山区，原是一片浩瀚的海洋。现在在峨眉山石灰岩中，还可以找到生活在古代海洋中的珊瑚化石，它们就是古地理的历史见证。到距今二亿二千万年左右的古生代末期，地壳发生了大规模的升降变化。这次升降变化，波及地球上许多地区。四川盆地的海水，也在这时开始退却，海底上升为陆地。陆地上残存的海水，逐渐退缩成为湖泊，产生食盐、钾盐等类化学沉积。海洋中的生物遗体经变化后，成为石油、地沥青、天然气等重要矿产资源。

在大约距今六千万至一亿年的中生代末期，地壳又出现了强烈的以水平运动为主的变化，这种变化，使地壳出现大规模的褶皱、断裂和隆起。

四川盆地内部一些地方和周围地区，由于受到这次地壳运动的强大水平挤压，褶皱成山，从而造成了现今四周高中间低的四川盆地。四川盆地西部边缘的龙门山，就是当时形成的山脉之一。

龙门山是四川盆地的西部屏障，也是四川的一条比较重要的地震带。它起于天全、芦山，经灌县、北川至陕西勉县、甘肃康县等地与秦岭相接，走向北东—南西，全长五百多公里。是四川地形、地壳厚度和不同性质的地质块体的分界线。以东的四川盆地，地壳相对稳定，但在近代地质历史时期中，处于下降趋势，地壳平均厚度30—40公里，海拔高度

240—600米。以西的高原和山地，也是地壳上相对稳定的地区，但在近代地质历史时期中，处于上升阶段，地壳平均厚度60—70公里，海拔高度1500米以上。介于东西两部分之间的

的龙门山，则是地壳相对活动的地区。

中生代末期，当地壳发生水平变化时，龙

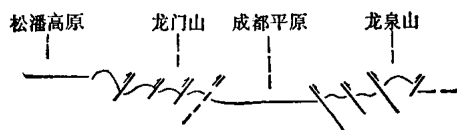


图1 四川西部地区构造剖面示意图

门山地区，受到由西往东的强大挤压，褶皱成山，与四川盆地中部的龙泉山遥遥相望。在褶皱剧烈的前山、后山和中部，造成了三条走向北东，倾向北西的高角度逆断层，作叠瓦状排列。其中以中部断裂最为深大，控制着两侧地层变化、岩浆活动和变质情况，是一条具有分界性和控制性的主要断裂。另外，在山前的邛崃、绵竹之间，还有一条被第四系覆盖的断续的隐伏深断裂带。(图1)

上述这些断裂，在以后的历次构造运动中，得到了进一步的加强和发展，并在一些主干断裂上，派生出一些次级断裂。这次地震震中所在的小河、叶塘断裂就是其中

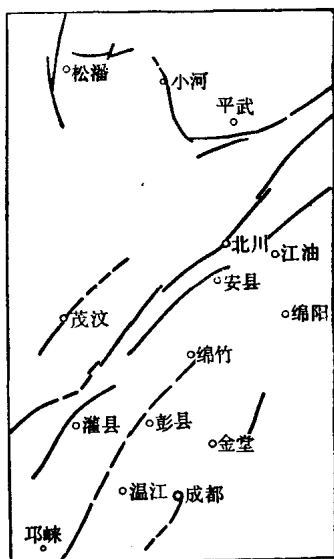


图2 四川西部地区断裂构造平面示意图

之一（图2）。

小河、叶塘断裂所在地区，在现代地质时期，构造运动仍然极为强烈。新地层形变、断裂的现象多处可见。地貌上，涪江西段落差巨大、河流深切，悬崖跌水一落数丈，真是“抬头一线天，低头一带水”。这些现象是地壳强烈上升的标志。东部涪江则蜿蜒曲折，谷广坡缓，河滩发育，显示稳定下降区的地貌特征。这是地球内力和外力作用的结果。地球内力——构造运动，使地壳变得高低不平，一些地方上升，一些地方下降。地球外力——风化、剥蚀、搬运、堆积等作用，又使高山夷平，洼地补偿，使地形差异趋于消失。所以，根据地貌形态，可以了解现代构造运动的情况。

另据有关资料，茂汶县城北7里的撮箕山下，距岷江2里的河谷砾石阶地上，大门相对的两座房屋，在1933年迭溪地震前的35年内，相对移动7.7米。龙门山后山断裂正好通过这里，可能是这一断裂最新活动的结果。说明这一地区除有强烈的升降运动外，还有剧烈的水平运动。

如前所述，龙门山处在两个性质不同的地质块体的交接地带，两个块体相对运动时，势必导致块体交接带的某些特定部位构造力的积累和加强，从而引起地震的发生。所谓特定部位，是指那些具有最新的、强烈的差异运动的地段或地点。而小河、叶塘断裂所在地区，正处在龙门山这个不同地质块体交接带上，是具有最新的、强烈的差异运动的地段。

龙门山地区由于具有发生强烈地震的地质构造条件，因而自古以来，地震活动就极为强烈频繁，并大致沿断裂带展布，形成一条近北东向的地震带，一般称为龙门山地震带。

沿龙门山地震带，古地震迹象屡见不鲜，岷江西部断裂带和这次地震极震区的新断裂带上，古滑坡极为显著，如：

松潘漳腊北的朵木寺古滑坡,将漳腊盆地分割为二,和现今震害对比颇为相似。有文字和仪器记录的地震也为数众多。据不完全统计,自公元638年至1975年的一千三百三十七年中,这一地区发生大于或等于4.7级的地震就有27次。其中1970年至1975年的短短五年中,就有7次,平均每年1.4次。虽然历史地震记录有所遗漏,但仍能在一定程度上说明,近年来这一地区的地震活动有所增强。在这些地震中,1933年8月25日茂汶、迭溪地震最大,达7.5级,震中烈度十度。有关史料对这次地震作了以下描述:“连日皆晴朗炎热,震前尤甚,气象陡变,狂风大作,暴雨即来,地忽大动,迭溪全城及周围六十余城镇、村寨全部覆灭。四山普遍崩塌,堵塞岷江,形成四个地震湖泊,震后四十五天,湖水溃决,造成下游水灾。由于山崩地陷,地貌改观,极震区内无一幸存者。”这次地震距今已四十多年,地震破坏的残墙断壁以及滑坡、崩塌、裂缝等地表痕迹,仍然清楚可见。往上追溯就连这次松潘地震震中的小河、叶塘断裂带上,在公元1630年1月16日,也发生过一次6.2级强烈地震。据史书记载:“明崇祯二年十二月甲寅,平武小河营地地震,城塌一百二十丈,山崩,压死军民数人。”

在三百多年后的1976年,为什么会在这里再次发生强烈地震呢?这是因为历史上发生过强烈地震的地方,具有发生强烈地震的地质构造条件,这种条件在一个较短的历史时期内,不会发生显著改变。所以,在发生过强烈地震的地方,还可能再次发生强烈地震。这种现象叫做“地震重复性”。如:炉霍县在公元1923年发生过一次7.5级强烈地震,五十年后的1973年,又在那里发生了一次7.9级地震。西昌县在西汉时代,称为邛都县。当时的邛都县城,据说就在现在邛海南

面的古城村。公元前116年,在那里发生了一次6—7级强烈地震,整个邛都县城塌毁。由于当时人们存在迷信思想,认为那个地方不“昌盛”,因而到一个所谓昌盛的地方,另建县城,并改名建昌。公元1850年,该地又发生一次7.5级强烈地震,使建昌县城又遭受了严重破坏。于是人们便在建昌附近重新建立县城,改名西昌。可见,地震在同一地区重复的现象是存在的。当然,并不完全是以同等震级重复,震中位置也可能稍有偏离。重复的时间间隔也长短不一,短则几年几十年,长则几百年,甚至更长。陕西华县在公元1556年,发生了一次8.5级的特大地震。据记载,这次地震死人80多万,迄今已四百多年,该地仍然处于平静状态。

从1900年以来较为完整的资料看出,四川和云南6级以上强震有密切的呼应关系,特别是云南西部腾冲、龙陵、耿马一带的地震,由于构造上的联系,与四川龙门山、松潘一带的关系更为密切(见表)。

云南、四川6级以上强震呼应关系

发震日期	震级	震中位置	发震日期	震级	震中位置
1933.8.15	6.5	腾 冲	1933.8.25	7.5	迭 溪
1955.3.22	6	泸 水	1955.4.14	7.5	康 定
1970.1.5	7.7	通 海	1970.2.24	6.2	大 邑

1976年5月29日,云南龙陵、潞西发生7.3级和7.4级地震,根据经验,未来的强震有可能在四川,特别是在龙门山、松潘一带发生。

1973年炉霍7.9级地震后，龙门山、松潘一带的地震活动显著增加，特别是1975年，小震活动沿龙门山构造带呈北东向条带状分布，并在松潘、南坪、黑水、北川之间形成一

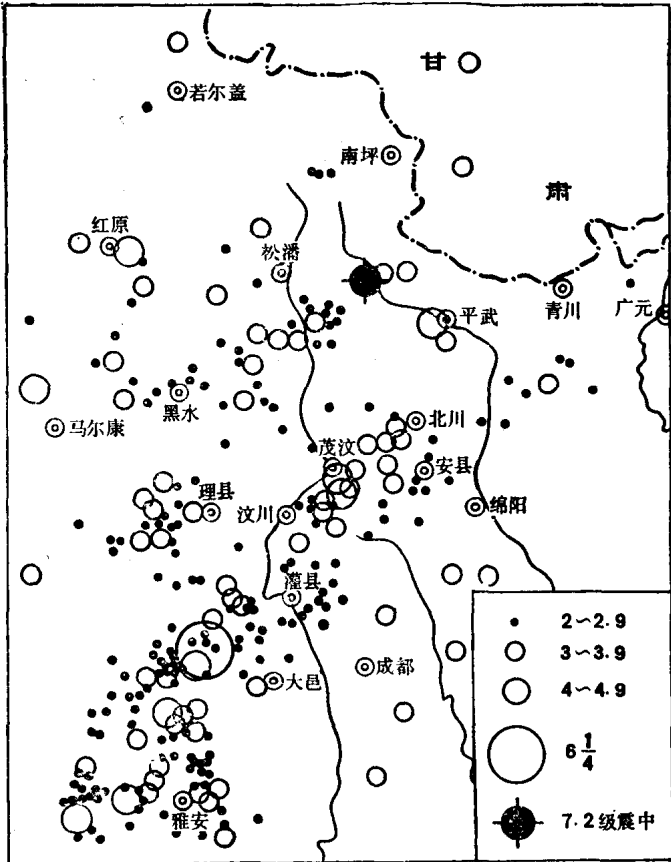


图3 松潘、龙门山地震带震中分布图 (1970—1972)

个围空区（图3）。统计资料表明，地震围空区形成后，在不太长的时间内，往往在空区内填上强烈地震。

1973年5月至1974年底，松潘、南坪之间，连续发生了4次5级以上地震，最大为6.2级（图4）。根据四川地震的

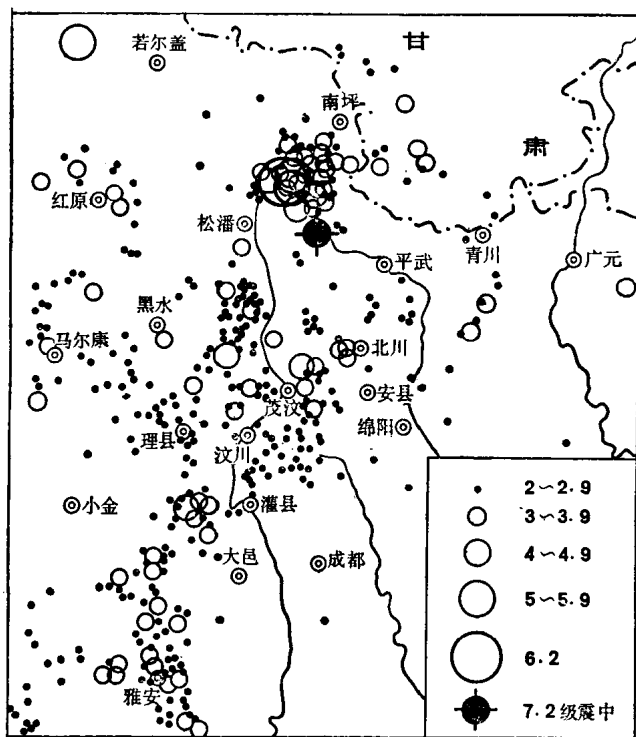


图4 松潘、龙门山地震带震中分布图（1973.1—1976.7）

特点，一次大震发生前，常常在其邻近地区发生一些5—6级震群型地震。如1973年炉霍7.9级和1974年永善7.1级地震

前，其周围的壤塘、康定、马边都发生过群震型地震。

四川是我国多地震的省区之一，1958年以来，在正常情况下，每年约发生大于或等于5级地震1.7次，两次地震的最大间隔是一年零一个月。但处于高潮期的1975年1月以后的一年零六个月中，四川境内未发生5级以上地震。这种平静的本身，就是一种异常，也就是在平静里面酝酿着新的不平静。

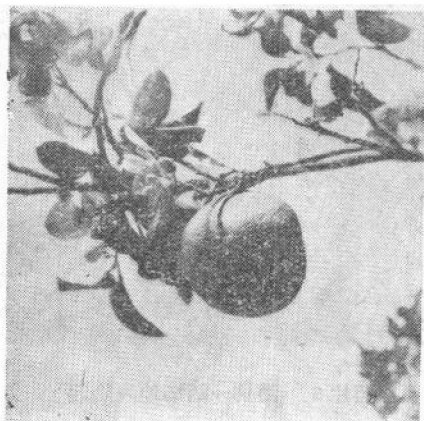
从迁移现象看，四川境内7级以上强震，似有按反时针迁移的规律，加之四川强震多发生在夏秋之交的8月份，预计1974年5月11日永善7.1级地震后，在1976年8月可能向龙门山、松潘一带转移。

上述这些地质条件和地震活动背景，从不同角度指出了龙门山、松潘地区在1976年可能发生强烈地震。但要进一步确定地震发生的具体时间、地点、震级等，还须依赖大量的宏观、微观方面的前兆资料，特别是短期和临震前兆资料。

第二章 宏观异常

地震是有前兆的，是可以预测的。松潘、平武地震前也出现了许多异常现象。出现的宏观异常种类计有：地下水、地形变、动物、植物、地光、地声、地气、地雾、地味、无线电干扰等十类。

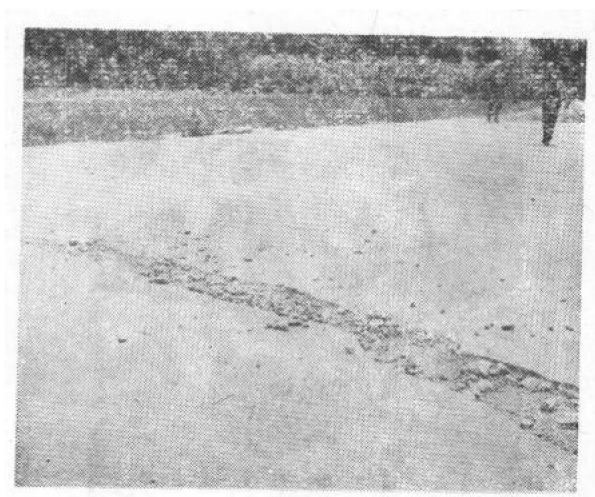
异常形式更是丰富多彩，地下水有：升降、翻花、冒泡、浮油、打旋、变色、变质、发浑等物理、化学状态的变化；植物有柑、梅、桃、李、杏等果树重花，烂漫如春；动物有群聚、呆痴、搬迁、烦躁、惊恐等特性异常。地形变可分为



照片1 柑子重花



照片 2 已成熟的南瓜上又开了花



照片 3 灌县一晒场地表隆起

隆起、下陷和裂缝三类。照片 3 为灌县一晒场，在震前突然隆起一条埂子，后被前来观看的群众踩坏。