

56.23872
04251

一九三三年叠溪地震

四川省地震局 编著



四川科学技术出版社

一九三三年叠溪地震

四川省地震局 编著

四川科学技术出版社

一九八三年三月

责任编辑：崔泽海 罗孝昌

封面设计：黄祖智

一九三三年叠溪地震

四川省地震局 编著

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

七二三四工厂印刷

开本787×1092 毫米1/16 印张5 插页12 字数112千

1983年11月第1版

1983年11月第1次印刷

印数：1—2,080册

书号：15298·13

定价：1.56元

内 容 简 介

本书系叠溪震区现场考察、研究总结。主要介绍：一、这次地震的宏观前兆及震后效应；二、这次地震的烈度与震害、地质构造背景和发震构造条件；三、该震区历史地震的时空分布特征以及迁移性、周期性和重复规律，并结合该地区地震活动、地球物理测量资料对深部构造、构造应力场及发震机制等作了初步探讨。论证充分，附有实物图片百余幅，可供地震地质、地球物理、地震工程科技人员及大专院校有关专业师生参考。

《一九三三年叠溪地震》编辑组

主 编：唐荣昌 刘盛利 蒋能强

编 辑：黄祖智 李兴海

编 者：唐荣昌 刘盛利 蒋能强 王元海 王新民

审 核：罗灼礼 时振梁

摄 影：黄祖智 田忠尧 刘盛利 蔡长星 王元海

制 图：赵桂英 郭惠兰

前 言

茂汶县解放前称茂县。县北的叠溪城位于川西岷江河谷东岸。城建于唐贞观时期（公元627—649年），盖远在茂县有城之先，五代后汉时（公元947年）为蚕陵县，后改为翼针县，明洪武十一年（公元1378年）置叠溪千户所，清时（公元1644年）称叠溪营。建置悠远，古迹琳琅，城南有玉津楼、祈雨台，城北有玉垒洞，城西有瑞芝石，皆叠溪留连观赏之胜地〔1〕。

1933年8月25日（民国廿二年农历七月初五日）15时50分30秒，叠溪发生了一次 $7\frac{1}{2}$ 级地震。北京鹫峰地震台测定其震中位置为北纬 32° ，东经 $103^{\circ}7'$ 。有感范围：北至西安，东到万县，西抵阿坝，南达昭通。地震造成山崩城陷，岷江断流，积水成湖（当地称海子），人畜伤亡惨重。据历史资料记载〔1〕，死亡达6800余人。

地震发生后，由于国民党政府昏庸无能，置地震灾害于不顾，致使（10月9日）海子崩溃，大水沿江而下，中、下游的茂县、汶川、灌县沿江村镇被冲没大半，又死亡2500余人，造成我国地震史上罕见的地震水灾。

叠溪 $7\frac{1}{2}$ 级地震发生在我国东西两大块体的过渡带——“中国南北地震带”之中段，

构造位置十分特殊。它所造成的震害，特别是次生灾害，在全国也是闻名的。大大小小的海子更以成因独特、风景秀丽而驰名中外（航片1）。鉴此，叠溪地震一直引起国内、外地学工作者的极大关注和问津。地震当年十月，成都地质学院常隆庆教授和周郁如以及四川大学师生曾先后亲赴现场调查，并有专著论述。当时一些报刊，如《新新新闻》、《国民公报》、《新川西北日报》、《大声日报》、《商务日报》、《民国档案》等，对地震震害、灾情亦都有大量报道和记载〔2〕。解放后，国家地震局西南烈度队、四川省地震局地震地质队等单位几次作过较详细的调查，但对一些问题的认识很不一致，出现了长轴方向为北东东向〔1〕、北北东向〔3〕、近东西向〔4〕〔5〕、北北西向〔6〕等四种不同画法的等烈度线图（图1a、b、c、d、）。对地震地质背景、发震构造更是众说纷云。

为落实叠溪地震的震害情况和烈度分布，进一步探讨其发震构造条件，四川省地震局又于1979年3月组织有省地震局唐荣昌、蒋能强、罗兴伦、程世田，省地震局地震地质队王新民、张新友，省地震局地震流动队刘盛利、蔡长星，西南交通大学王元海和茂汶县地震办公室郭继孝等十位同志参加的叠溪地震调查组赴现场，重点对茂汶县的松平沟、马拉墩，黑水县的色尔古、知木林，北川县的建设等几个前人有争议的地区进行了地震烈度、地质构造背景和发震构造条件方面的考察，注意搜集了地震宏观前兆异常及地震震后发生的各种现象，走访了地震的幸存者，留下了可贵的回忆。不仅如此，调查组的同志们还结合该地区地震活动、地球物理测量资料，对深部构造、构造应力场、发震机制等作了初步探讨。根据对该报告的评审意见，1981年9月由唐荣昌、黄祖智、田忠尧、李兴海、蒋能强等同志再次赴叠溪

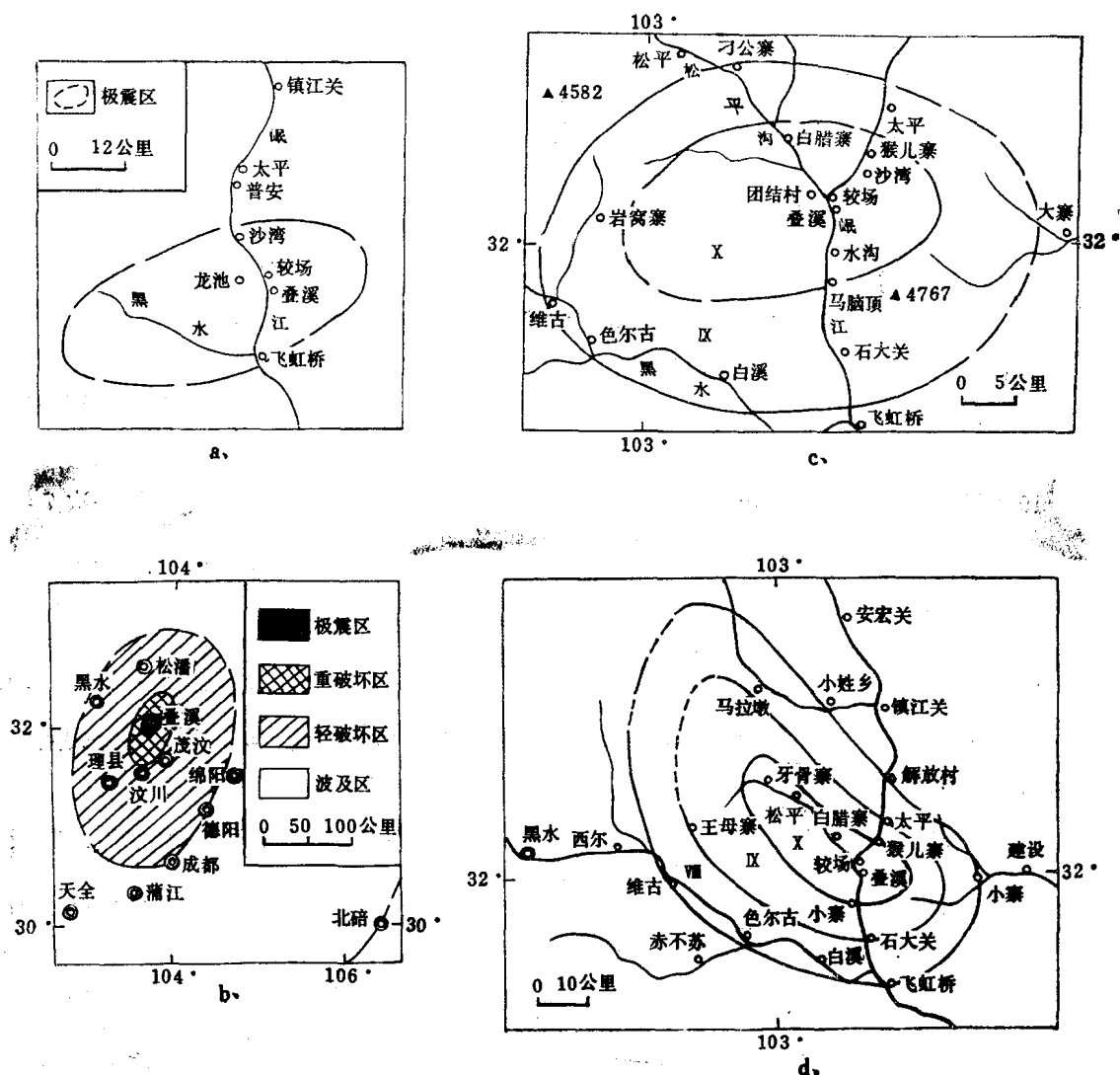


图1 前人所绘叠溪7 $\frac{1}{2}$ 级地震等烈度线图

- a. 据常隆庆 b. 据中国地震目录 c. 据国家地震局西南烈度队影响场组
d. 据四川省地震局地震地质队

地震现场做了补充考察，并拍摄了大量彩色照片和一九三三年叠溪地震彩色影片。

此考察报告，就是依据几次调查及研究结果，参考前人的资料编写而成。其中：前言、第一章、第五章和结束语由唐荣昌执笔，第二章由刘盛利执笔，第三章由王元海执笔，第四章由蒋能强、王新民执笔；报告中插图，由赵桂英、郭惠兰清绘；所附照片，由黄祖智、田忠尧、刘盛利、蔡长星、王元海拍摄；震害情况统计表，由刘盛利、蔡长星整理。整个报告由唐荣昌、刘盛利、蒋能强负责修改定稿。出版前，黄祖智、李兴海对考察报告全文和所有插图作了最后的加工和审定。

1979年5月考察报告初稿，广泛征求了有关同志的意见。1980年8月四川省地震局学术委员会和四川省地震局业务技术处又专门邀请四川省地质局、水电部成都勘测设计院及四川

省地震局研究室、地震地质队、地震流动队、地震测量队等单位的有关同志，对考察报告进行了认真地评议，提出了许多宝贵的修改意见和一些新的补充材料。同时，在报告编写、修改过程中，还得到了四川省地震局罗灼礼副研究员、国家地震局地球物理所时振梁副研究员的热情帮助，在此一并致以谢意。

编 者

一九八三年二月

目 录

第一章 宏观前兆异常和震后现象	(1)
一、气候.....	(1)
二、地下水.....	(1)
三、地声.....	(1)
四、地光.....	(1)
五、动物异常.....	(2)
第二章 烈度与震害	(4)
一、宏观烈度标志.....	(4)
二、烈度分布与震害情况.....	(7)
三、次生水灾.....	(13)
第三章 历史地震活动特征	(16)
一、历史地震在空间分布上的呈带性.....	(16)
二、地震的迁移特征.....	(16)
三、地震的周期与重复性.....	(21)
第四章 区域地质构造背景	(23)
一、震区地表构造轮廓.....	(23)
二、新构造运动特征.....	(26)
三、深部地球物理场特征.....	(29)
四、区域地质发展及构造带的形成.....	(37)
第五章 构造应力场与发展机制的讨论	(39)
一、地质构造背景.....	(39)
二、地震地裂缝展布特征.....	(39)
三、构造应力场分析.....	(42)
四、关于发震构造条件与发震机制的讨论.....	(44)
结束语	(48)
附 I：一九三三年 叠溪 7.5 级地震震害情况统计表	
附 II：一九三三年叠溪地震照片选集	
主要参考文献	(69)

第一章 宏观前兆异常和震后现象

在地震孕育和发生的过程中，由于地应力的积累与释放，总是伴随着各种复杂的物理、化学现象及各种生物习性的改变。这一重要认识，是我国劳动人民在与震灾进行长期斗争中所逐渐积累起来的。特别是近十多年来，广大专、群地震工作者在实践中获得了更为丰富多样的宏观临震前兆信息，并在一些地震的短、临预报中起到了相应的指导作用。

在前人的资料中，有关叠溪地震的前兆异常现象叙述甚少。然而，我们在考察过程中却发现，发震距今虽已四十多年，但据一些地震亲身经历者的回忆，说明震前是具有较为明显多样的宏观前兆现象的。归纳起来，主要表现在气候、地下水、地声、地光和动物异常等方面。

一、气候

在震区范围内，普遍反映地震当年天大旱，连续一个多月未下雨，较场有一蓄水塘因此干涸。有些地方的麦、黍等农作物几乎全部枯黄、干死。由于天气酷热，路上的行人感到烫脚，夜间乘凉者躺在地上不能入睡。这对夏季一贯凉爽的山区是从来未见过的。地震当日，更是晴空万里，闷热尤甚。中午天气大变，狂风四起，飞砂走石，使人睁不开眼，就连较场大桥上的木板，也被刮入岷江之中。狂风过后约半小时，便发生了叠溪地震。

二、地下水

震前一、两年，北川县建设附近的箭竹，由于地下水位下降而成片枯死。黑水河谷地下水位在震前几个月内，不仅大幅度下降，而且沟谷水系断流。更为明显的是叠溪城对岸的龙池湖水（水面达二、三十亩），震前突然降低，震后完全干涸，至今仍为干湖。

三、地声

临震前，震区群众普遍听到地声。地声之后，即发生地震。有的幸存者回忆，地声似闷雷，有的则说，象地下放炮一样。茂县城文庙小学师生在课堂听到轰轰的地声后，约五分钟就发生了地震。在极震区的鱼儿寨背后山坡上，一位挖药人也在地震当天上午听到附近山坡地下发出三次轰轰沉闷之声。现较场公社一老人亦反映，地震前在七珠寨山上割草时，曾听到过“呼呼”作响的声音。

四、地光

据现较场公社沙湾大队一位老人说，地震前连续两、三天晚上半夜时分，几次亲眼看见

对岸白腊寨方向升起一束强亮的白光。当时群众说是“天堂开门，又要地动了。”震前一个多月，较场还有人在晚上看见绿火团（直径约10厘米），距离地面约两米，由北往南飞过，并有响声。原住梭梭寨的一位老人也谈到，震前两天，在山背后看见过一束很强的白光，照亮了天空和大地。

五、动物异常

震区不少的老人记忆犹新地讲起地震前有许多动物习性出现反常现象。

（一）牛

日多沃山垭口、色尔古、石碉楼一带，牦牛、犏牛（杂交牛）在震前惊恐不安，乱蹦乱跳，成群惨叫，赶不下山。

（二）羊

黑水县色尔古、丁寨的羊，震前不进圈。茂县较场东侧山坡上有一群羊，在发震当日上午，嘶声惨叫，惊恐万状，满山跑，不吃草，始终赶不下山，震后竟成了野羊。震前两、三天，在金瓶岩也有羊赶不进圈的异常情况。

（三）猪

在色尔古、石碉楼、俄石坝、丁寨一带，有人回忆道，震前一、两天，猪出现突发性异常：有的发呆，不吃食；有的乱叫乱跑，赶不进圈；有的甚至惊恐、翻圈外逃，震后好几天才回来寻食。

（四）狗

北川县建设公社的小寨及尚武村，黑水县的色衣、麦扎等地，震前几天，有狗白天狂吠或晚上放声嚎叫、大哭等现象发生。

（五）鸡

黑水二木林一带，震前鸡惊叫或母鸡学公鸡啼鸣。茂县南星乡在震前两、三个月，也发现有母鸡学公鸡叫，当时群众迷信地说这是“地神不安，要地动了。”

（六）鼠

突出表现为临震前结群迁居，乱窜或发呆。金瓶崖在震前两、三天，发现老鼠往山上搬迁。维古、色衣、麦扎等地，在震前发现老鼠突然增多，到处乱跑、乱窜，惊慌迁逃。

（七）蛇

聚集成群。震前两、三个月，在安县茶叶坪一块地里，见到粗细如大拇指，长几十公分的蛇密集成堆。地震当天上午，北川县建设的小寨的老乡在地里打苦荞，发现苦荞棚下拇指粗的蛇成堆，并相互绞缠在一起。黑水河里的水蛇，也突然增多。

（八）鸟

震前，金瓶崖、俄口坝、尚武村等地山上的野鸡，不管白天黑夜，总是惊叫乱飞。俄石坝、二水一带的老鸽惨叫，令人寒心。平时，在金瓶崖上常见的一种灰白色小鸟（可能是步行鸟），震前十多天亦突然失踪，震后依然飞回。

此外，震前在极震区内，有少数人具有异常感觉的反映，如调查中，龙池村一社员亲口向我们述说震前五天，他感到心里沉闷，尤其是地震当天上午，更是感到心中发慌、脚靶手软，全身无力，不想吃东西。

基于在世的老人已为数不多，故新搜集到的异常现象是不完全的。即便如此，也足以说明地震前宏观前兆异常现象确实存在。它与一九七六年的松潘、平武7.2级地震前出现的异常现象有相似之处。

另外，值得提及的是地震发生后，震区及外围，还出现了一些奇特的现象，为已有震例所少见。主要有以下几种：

1. 死者身上起泡：在震区西南的二水、维古、俄石坝等地，大致呈北西西向之带状范围内，普遍发现被房塌、墙垮压死者的脸部、手上及身上起泡，大小2~5厘米不等，其状如同被开水、火烫伤一般，破后流黄水。据黑水色尔古至沙坝村一带亲身经历过这次地震的老人反映，被挖出来未死的人身上也出现起泡现象，而震区内其它地方未曾听说有此现象。

2. 火药味：震区内普遍反映，地震时闻到有火药气味，味似硫磺。有人甚至看见从地裂缝中冒气、吐黄雾和冒绿色火球。这种现象是否与岩石中含有硫化矿物的成分有关？或是地下深部地气上逸，值得研究。

3. 火光：据史料记载，地震时，在四川盆地内的川南天然气产区，多处出现火光，并引起火灾。如隆昌狮子坪一带喷出地面的火光，焚烧民房六所；自流井、富顺一带，地震时某盐井喷出火光，高达数丈。地震时，泸州、隆昌间的白水滩炭洞喷出地火，烧死工人七名〔2〕。震区外围出现这种火光，可能系当地地下储集的天然气在地震影响下逸出地面燃烧所致。

4. 暴雨：地震当晚，震区范围内下了一场倾盆大雨，与1973年炉霍7.9级地震和1976年松潘——平武7.2级地震震后的情况颇为相似。

第二章 烈度与震害

一、宏观烈度标志

历史地震不可能留下定量烈度指标数据，只能依据前人资料、调查材料及震后遗迹的定性评定其宏观烈度。评定中，我们以《新的中国地震烈度表》为准，参考修订的《中国地震烈度表（1978）》，结合震区实际情况予以具体化。

（一）宏观烈度标志的选择

宏观地震烈度系指一定地点的地震在地面所造成的破坏烈度，是就该地点范围内的平均水平而言。因此，以地震破坏来评定烈度，应该有一定数量的观察对象，不然不可能反映一个地区的平均趋势。在实际工作中，一般都选择分布较广，数量较多，容易遇到和易于评定的房屋建筑破坏程度作为主要烈度标志。因为这次地震震区内人烟稀少，各类建筑物分布极其不均，加之事过境迁，高烈度区房屋多数被压埋而无从考究，低烈度区房屋得以修复而破坏现象保存甚少，给烈度的评定带来了很大的困难。但是，仍然发现地震所造成的地面破坏现象较之房屋建筑的破坏更为普遍突出，况且大多保存至今，历历在目。故将地面破坏现象列为评定烈度的重要标志。我们认为，这对发生在人烟稀少地区的现代地震来说，可能有它的普遍意义。

除此之外，由于历史原因，古代城墙和碉房的分布也比较普遍，注意它们破坏情况的研究对比，对判定烈度亦可起到简便有效的作用。

1. 房屋建筑类型的划分

震区内城镇、村落集中分布在岷江及其支流的河谷地带，山寨则分散于河谷两侧的山区。鉴于区内雨量稀少、空气干燥、夏凉冬寒、风沙较多，故老百姓建房时大都喜欢采用片石、泥土作墙体，石板或泥土做屋顶。这种房屋虽然防风御寒，但不讲求避雨散热，抗震性能差。当然，震区内也建有抗震性较好的木构架房屋。具体情况是：

（1）Ⅰ类房屋

A. 庙宇：穿樑木架，一般为小青瓦或石板四坡水屋面，个别为筒瓦屋面（照片1）。结构正规，整体性好，抗震性能最佳。

B. 木穿樑架瓦屋顶房：木穿樑架，木板或夹篱墙，小青瓦两坡水屋面（照片2）。分布于北川县境及沿岷江河谷汉族居住区。抗震性能良好。

C. 木穿樑架泥顶房：木架基本同（B），除门面外，其余三面用片石作围护墙，屋面为树条压泥平顶（照片3）。沉重的泥顶不仅对抗震不利，而且地震时围护墙也很容易被破坏。如建筑质量较好的可属Ⅱ类；系单围护墙的，只能按Ⅰ类看待。

（2）Ⅱ类房屋

A. 老朽、陈旧的木架瓦顶房和质量较差之木架泥顶房。

B. 片石墙房屋：为震区内数量较多，形式独特的一种房屋。羌族区称做“寨房”，藏

人区则叫“藏房”。其墙体利用当地较规整的砂板岩片石砌成，泥浆作粘结。砌筑较精细，强度高于乱石墙，可与盆地内之坚实夯土墙相比。房屋的平面形态近乎正方形，2~3层者居多，层高约2.5米。屋内一般无木柱，楼梁直接置于墙体上，个别有木柱者也分层断开。顶盖有泥土平顶及压石杉板人字顶者（照片4、5），其抗震性能、质量较好者属Ⅰ类。岷江两侧的羌族聚居区和黑水县境内及茂汶县马拉墩一带藏民区多为此类房屋。

C、吊楼寨房：底层牲畜圈房为片石墙或夯土墙，上层为木穿樑架、木板壁结构，并有部分木柱落地，当地称木吊楼。仅见于小姓乡、大尔边一带（照片6）。其抗震性能劣于木架房而优于片石房，属Ⅰ~Ⅲ类。

（3）Ⅰ类房屋

陈旧、砌筑质量差的片石墙房屋，粗劣的牲畜圈房等。

归纳起来，震区内以Ⅰ类片石墙房屋最多，分布普遍。其次是Ⅲ类或Ⅱ类木架泥平顶房。Ⅲ类木穿樑架瓦顶房则为数较少。

2. 城墙与碉房的抗震性能

（1）城墙

茂汶、叠溪一带古为边防要地。沿岷江和黑水河谷两岸的城镇及许多村寨都建有城墙，现绝大多数不复存在，留下的已残缺不全。修筑城墙所用的材料，除县城（如叠溪、茂县等）城墙采用大型青砖（规格41×19×12厘米）和条石、石灰作粘结砌筑外（照片7），大多数系不规则片石、泥浆填缝砌成（照片8）。显然，两者抗震性能有异。后者低于前者，分别大致与Ⅲ类、Ⅱ类房屋抗震能力相当。

（2）碉房

解放前，为防御抢劫，各村寨常建有以下大上小、墙体下厚上薄的多层片石房，当地称“碉房”（照片9）。其平面形态有正方形、六角形、八角形等几种，层数一般为8~12层，最多达18层。因为高达数10米，远目眺望，尤如高大的烟囱。碉房墙体虽为片石，但因砌筑格外精细，加之每隔约2.5米所设木楼可起到加强整体性的作用，所以碉房的抗震性能同无抗震加固措施之工业砖烟囱相近。

3. 地面破坏现象分类

叠溪地震之地面破坏现象的特点是：分布面广，规模巨大，形式多样，保存完好。其发育与分布，虽受地形、坡度、岩性、产状及植被等多种因素的综合影响，但在很大程度上还是直接反映了地震破坏力的强弱程度。为此，在调查中，十分注意对地震所造成的地面破坏现象的研究，以服务于烈度评定。在众多的现象中，选择归纳出以下类型，并赋予其一定的涵义。

（1）地震地裂缝

地震地裂缝可分为构造地裂缝和重力地裂缝两种。前者，是发震构造错动时在地面留下的直接痕迹。它的延伸情况和力学性质都是借以判定发震构造及其活动方式的直接依据，规模大小，则是评定地震烈度的重要标志。后者，是在地震惯性荷载及岩体自身重力的共同作用下产生的。它的展布，常受局部地形地貌条件的控制。形成的原因，除与岩体稳定状态有关外，与地震力的大小也是密切相关的。构造地裂缝，主要发育在极震区及高烈度异常区范围内；重力地裂缝，在不同烈度区均可出现，其规模、密度各异。

（2）地震崩塌与地震滑坡

地震崩塌，系地震时巨大的岩体突然崩落，结构遭到破坏，巨石堆积于坡脚的一种破坏现象（照片10）。规模极大者，称之为山崩（照片11）。地震滑坡，是地震时土质或岩石块体沿内部滑面较缓慢地向下滑动，往往保持原有的结构。有的地震滑坡常带有突然崩落的特性，这称为崩滑。不论前者或后者，均为地震对岩（土）体较深部位的一种破坏。它的发育规模、密度与地震烈度非常密切。本震区出现的崩塌、滑坡多沿岩层层面或脆弱带发生，一般规模较大。Ⅹ度区：多表现为大规模、连续的地震山崩和崩滑，数处形成堵流大坝（照片12）；Ⅸ度区：为中等规模，断续的崩塌与滑坡（照片13）；Ⅷ度区：表现为中小规模，且属局部、个别现象；Ⅶ度区：崩塌、滑坡规模小，偶尔可见。

（3）地震剥落与地震滚石

地震剥落、地震滚石均乃地震引起岩体表层破坏的现象。松散堆积、基岩表层的残坡积物或岩块，由于震动失衡和重力作用，顺坡滚落或坠落。成片的，称地震剥落（照片14），零星、个别的叫地震滚石（照片15）。它常与地震崩塌与滑坡相伴生，而单纯的地震剥落与

表1 叠溪地震宏观地震烈度表

烈度区	房屋建筑破坏情况	地面破坏现象	人的感觉及其他	举例
Ⅹ度区	各类房屋普遍倾倒或压埋 砖石及片石城墙普遍垮塌 碉房全部倾倒	构造及重力地裂缝均发育， 出现基岩断裂 大规模连续的地震山崩。 松散堆积层中地裂普遍，具 明显的成带性。产生大规模 的崩滑、滑坡，堵流成湖， 填塞沟谷，压埋村寨	人被抛起或震倒在地 飞砂走石，尘土弥漫，不 能远视	叠溪较场 娃儿铺 下木石坝
Ⅸ度区	Ⅰ、Ⅱ类房屋普遍倾倒 Ⅲ类房屋普遍歪斜，少数倾 倒，片石城墙垮塌 砖城墙裂缝，局部垮塌 碉房上部倒塌	构造及重力地裂缝均有发 育，且具一定成带性。断续 的中、小规模的地震崩塌， 滑坡发育，比比皆是。地震 剥落及滚石较普遍	多数人站立不稳。在地里 的人，抓住麦秆、枯草被 拔起	太平沙坝 村 色尔古 二八溪
Ⅷ度区	Ⅰ类房屋多数倾倒 Ⅱ类房屋多数破坏，少数倾 倒 Ⅲ类房屋少数破坏 片石城墙裂缝、垮塌 砖城墙裂缝 碉房裂缝或局部垮塌	重力地裂缝发育，但规模较 小、分布零散。地震剥落及 滚石断续发育，中小规模地 震崩塌、滑坡零星分布	少数人站立不稳 家具翻倒	石大关 猪尔边 江都寨 金瓶崖
Ⅵ度区	Ⅰ类房屋普遍破坏，少数倾 倒 Ⅱ类房屋少数破坏 Ⅲ类房屋少数损坏 片石城墙裂缝，局部垮塌 砖城墙基本完好 碉房轻微裂缝	重力地裂缝及地震崩塌、滑 坡现象偶见。地震剥落、滚 石现象零星出现	人感摇晃剧烈，有的人甚 至站立不稳，行动困难	茂汶 镇江关 黑水 七星关
Ⅴ度区	Ⅰ类房屋少数破坏或损坏 Ⅱ、Ⅲ类房屋基本完好，个 别损坏 片石及砖城墙、碉房基本完 好	仅有零星的滚石现象	人感摇晃较剧，惊慌外逃	建设 片口 安县 太平

注：数量划分 个别为5%以下；少数约10%；多数约60%；普遍80%以上

滚石一般见于低烈度区。

在运用地面破坏现象来具体评定烈度的过程中，除区分上述不同的地面破坏类型外，还注意了研究区分规模的大小（分为巨大、大、中、小四级）、分布密度。定性的分为连续的、断续的、局部的或零星的和偶见的四类。这是因为某种破坏现象，如重力地裂缝，在各烈度区均有出现时，只有依据其发育规模、分布密度的对比，才能区别出烈度的高低。另外，在烈度评定中，还须尽力排除地形、坡度、岩性、产状、植被以及原始破坏状态、稳定状态的干扰影响。排除个别偶然现象，应着重在数量上的统计分析对比〔7〕。

与此同时，我们也适当考虑了人的感觉和器物的反应。

（二）宏观烈度的评定标准

按上述烈度标志，列出各烈度区的评定标准如下（表1）：

二、烈度分布与震害情况

（一）烈度分布概貌及宏观地震参数

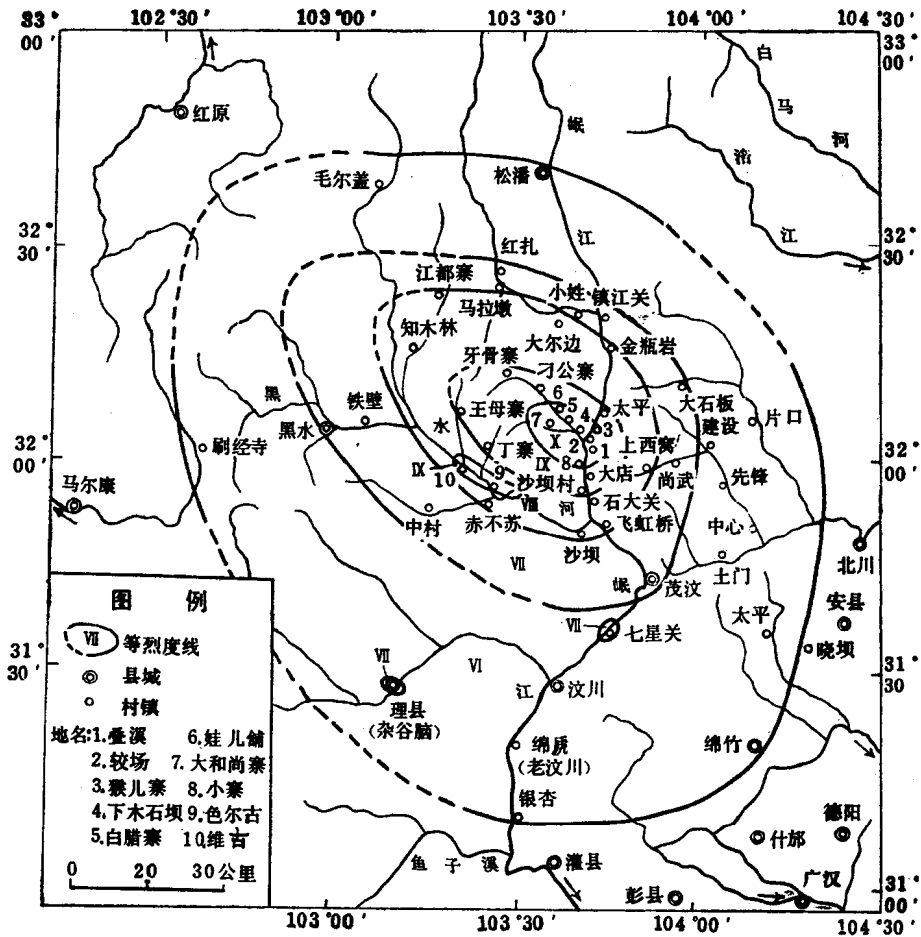


图2 1933年8月26日叠溪 $7\frac{1}{2}$ 级地震等烈度线图

依据上述烈度标准，编制出叠溪地震等烈度线图（图2）。该图各烈度线均呈北西西方

向展布。极震区长轴约为北60°西方向，似不规整椭圆形。宏观震中位于叠溪至下木石坝一带。烈度向北东和南东方向衰减较快，向南西和北西方向衰减较慢。各烈度区衰减情况见表2。

表2 叠溪地震烈度衰减表

轴 烈 度 向 度	长轴半径 (公里)			短轴半径 (公里)			长短轴之比
	北西	南东	平均	南西	北东	平均	
X 度 区	12.5	11.5	12.0	8.0	7.0	7.5	1.6
IX 度 区	34.5	16.5	25.5	15.0	11.0	13.0	2.0
VIII 度 区	57.5	23.5	40.5	28.0	26.0	27.0	1.5
VI 度 区	82.0	40.0	61.0	44.0	34.0	39.0	1.6
V 度 区	110.0	90.0	100.0	100.0	57.0	78.5	1.3

从表2看出，各烈度区长短轴半径均相差不大，比值1.5左右。采用量版法获得烈度衰减系数 $S = 2.5$ ，震源深度 $h = 15$ 公里。

(二) 各烈度区的震害情况

1. X度区 (极震区)

范围：北到猴儿寨、娃儿铺，南至马脑顶、小寨，东以牛儿火地、帽合山一带山脊为界，西达大和尚寨以西，呈椭圆形。面积约290平方公里。区内最突出的震害是地面破坏剧烈，山崩地裂，山河巨变，房屋、人畜遭毁灭性的灾难。

岷江河谷、松平沟、和尚寨沟、鱼儿寨沟、烧炭沟都产生大规模顺层山崩 (照片16)。崩塌体填塞沟谷，堆成拦水大坝，堵成十余个海子 (图23)，其中以大、小海子规模最大 (照片17、18)。大海子最深达98米，水容量约7300多万方⁽⁸⁾。松平沟内保存至今的中、小海子有公棚海子，上、下白腊寨海子和下水磨沟海子等四个 (照片19、20、21、22)。两河口、下木石坝一带的海子后来虽然干涸，但其湖盆、缺口地形仍清晰可见 (照片23)。还有鱼儿寨海子迄今也保存完好 (照片24)。

区内地震滑坡及崩塌十分发育，规模最大的滑坡为叠溪城和点将台之间的砾石阶地滑坡。滑坡方向长约400米、宽1300余米，滑动土石体约1亿5千万立方米 (图3)。在松平沟内，水磨沟口一处规模最大。杂谷脑组变质砂岩大面积崩塌，堆成长约200米、宽百余米、高约50米的乱石大坝 (照片25)，堵成公棚海子。水磨沟内亦形成埧坝高约50米的下海子 (照片16)。两河口一带原来的峡谷，被崩塌物填塞，现今还能看到宽谷和平坝。村子旁侧，残存有崩滑堆积形成的土包 (照片26)。和尚寨沟北山麓，则有一走向北70°西之笔直断壁，沿崩塌、滑坡成带发育，可能是一构造地裂缝带 (照片26)。松平沟口至园艺场一带，现可见一条宽3~4米，深5~10米，平面呈锯齿状展布的深沟 (照片27)。它可能是在锯齿状地裂缝基础上逐渐扩展发育而成。在小海子边的梭梭寨 (现团结村) 一带，近水平产状之浅黄色亚粘土层 (Q_1) 中地裂缝纵横交错，尤以北75°西一组最为发育，裂口有的宽