

一九七四年五月十一日
云南永善—大关(7.1级)地震
考察工作初步总结

云南省革命委员会地震办公室
国家地震局昆明地震大队

(一九七四年十一月)

目 录

前 言	(1)
一、宏观考察部份	(2)
(一) 历史地震概况	(2)
(二) 地震破坏及伤亡情况	(4)
(三) 主震烈度分布	(4)
(四) 宏观地震现象的一些特征	(7)
1. 等震线特征	(7)
2. 震源深度的推算	(7)
3. 建筑物破坏特征	(9)
4. 震区多数人的感觉	(10)
5. 地表破坏特征	(10)
6. 极震区地表断裂构造特征	(10)
(五) 问题讨论	(10)
1. 关于发震构造问题	(10)
2. 对于处理次生灾害的意见	(11)
(图一—— 1 ~ 3)	
二、地震地质部份	(13)
(一) 震区地层和岩石	(13)
(二) 区域构造背景	(13)
(三) 震区地质构造	(16)
(四) 关于地震与地质构造关系的讨论	(18)
(图二—— 1 ~ 3)	
三、前兆部份	(20)
(一) 台站分布情况	(21)
(二) 各种前兆现象	(23)
1. 平均波速比	(23)
2. 地磁	(27)
3. 地电	(32)
4. 重力	(36)

5.地倾斜·····	(37)
6.地应力·····	(39)
7.水氡·····	(45)
8.土仪器观测的变化·····	(47)
9.地震前的各种宏观现象·····	(49)
(三) 这次地震前兆现象的初步讨论·····	(51)
(四) 主要的经验教训·····	(53)
(图三——1~30)	
四、地震观测部份·····	(55)
(一) 滇东北历史地震的回顾·····	(55)
(二) 前震·····	(56)
(三) 主震·····	(57)
(四) 余震活动的特征·····	(60)
(五) 强余震前弱震活动的特征·····	(66)
(六) 震后邻区的地震活动·····	(68)
(七) 今后地震活动的趋势·····	(70)
(图四——1~10)	
五、地形变部份·····	(71)
(一) 震区的地质构造和历史地震概况·····	(72)
(二) 地形与地质构造的关系·····	(72)
(三) 定点水准与余震·····	(73)
(四) 讨论·····	(75)
(图五——1~5)	
六、地震影响场考察部份·····	(76)
(一) 这次地震烈度分布的概况·····	(76)
(二) 场地条件对烈度的影响·····	(79)
(图六——1~6)	
七、房屋结构震害调查部份·····	(86)
(一) 地震区房屋的主要结构类型及其特点·····	(86)
(二) 各类房屋地震破坏分析·····	(88)
(三) 主要抗震经验和措施·····	(90)
(图七——1~11)	
附照片·····	(95)
附房屋震害调查表·····	(104)

前 言

一九七四年五月十一日，云南省昭通地区永善县、大关县之间，发生了一次强震，据全国台网测定，主震运动学参数为：

发震时刻	3 时25分16秒
震中位置	北纬28.2°，东经104°
震级(M_s)	7.1

这次地震，使川、滇交界处震区人民生命财产受到很大损失。震前我们没有作出很好的预报，感到十分沉痛。

震后，伟大领袖毛主席和党中央极为关怀，及时发来了慰问电，派来了慰问团，送来了大批救灾物资。四川省、云南省各级党委，迅速组织了有关部门开展抗震救灾。中国人民解放军，发扬了“一不怕苦，二不怕死”和“三大纪律，八项注意”的优良传统，及时赶到灾区，帮助灾区人民战天斗地，重建家园。各兄弟省、市、自治区，发扬“一方受灾，八方支援”的共产主义风格，发来慰问电、信，派来医疗队，有力的支援了灾区人民的抗震救灾斗争。灾区广大贫下中农，在毛主席党中央及各级党委的关怀和兄弟省、市、自治区的支援下，沿着毛主席无产阶级革命路线，普及、深入、持久的开展批林批孔运动，以泰山压顶志不移的姿态，掀起“奋发图强，自力更生，发展生产，重建家园”的高潮，夺取了抗震救灾的伟大胜利。

地震战线的广大战士，在当地党委和国家地震局的组织领导下，迅速投入抗震救灾和考察工作。参加考察的除昆明地震大队、成都地震大队外，还有地球物理研究所、工程力学研究所、局属地震测量队，以及兰州、广州地震大队和贵州、宁夏、内蒙古地震队等兄弟单位，共一百九十九人。部份考察项目，主要是由兄弟单位完成的。考察从五月十一日开始，六月底结束。

毛主席教导我们：“要把我们工作中的主要经验，包括成功的经验和错误的经验，加以总结，使那些有益的经验得到推广，而从那些错误的经验中得到教训”。这次总结是在地震局的领导下和成都、兰州地震大队、地球物理研究所、工程力学研究所等兄弟单位的参加和协助下完成的。有的部份（如影响场部份）是兄弟单位单独完成的，总结分宏观、地质、前兆、地震活动性、测量、影响场、民用抗震等七个部份。各部份既有联系又有相对的独立性，对有些问题又是从不同角度进行阐述和解释，难免出现一些重复和分歧。有些问题，由于基础资料较少，深入一步的讨论也较少，有待进一步的工作和研究。同时，限于我们的工作经验和业务水平，这个总结只能是个初步总结。这次地震预报和考察组织工作方面的经验教训，本报告中有关部份和其它有关文件中已有总结，报告里不再单独叙述。

除这次考查外，相继还有其它兄弟单位做过大量工作。为了能认真地总结好大震规律，建议地震局组织参加过考查的有关单位，进行一次讨论和总结，从各个领域和不同角度认识这次大震，总结经验，吸取教训。

一、宏观考察部份

(一) 历史地震概况

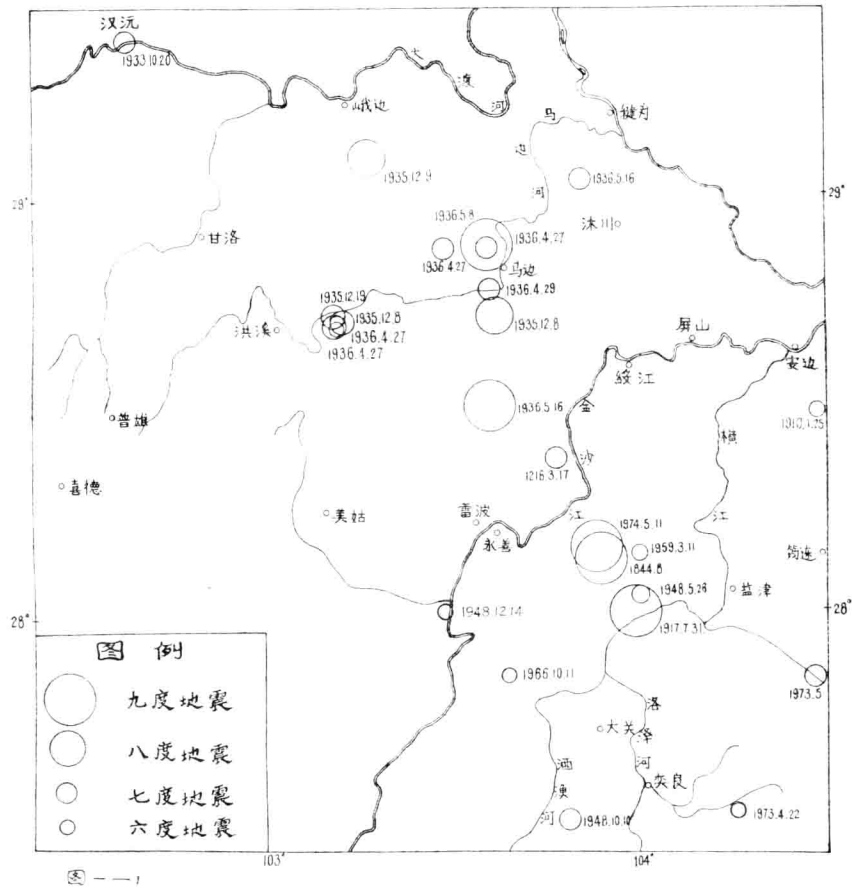
滇东北与四川西南地区地震活动频繁。由仪器记载的七十年来，共发生过破坏性地震 22 次，其中 8° 以上地震六次（见附表——1）。这些地震震中大致作北西 30° 方向

表——1 永善一大关地区历史强震目录

编 号	地震时间 (年 月 日)	地 名	纬度 N	经度 E	震中 烈度	震级
1	1216.3.17	四川雷波马湖	28.4°	103.8°	7 ⁺	
2	1610.1.25	四川庆符	28.5°	104.5°	6 ⁺	
3	1844.8.	云南大关永善交界处			8°—9°	
4	1917.7.31	云南大关吉利铺	28°	104°	9	6 $\frac{1}{2}$
5	1933.10.20	四川汉源	29.4°	102.6°	7 ⁺	
6	1935.12.18	四川马边西南	28.7°	103.6°	8 ⁺	6
7	1935.12.18	四川马边西	28.7°	103.2°	7 ⁺	5 $\frac{3}{4}$
8	1935.12.19	四川峨边南	29.1°	103.3°	8 ⁺	6
9	1935.12.19	四川马边西	28.7°	103.2°	7	5 $\frac{1}{2}$
10	1936.4.27	四川马边西北	28.9°	103.6°	9	6 $\frac{3}{4}$
11	1936.4.27	四川马边西北	28.9°	103.5°	7 ⁺	5 $\frac{3}{4}$
12	1936.4.27	四川马边西	28.7°	103.2°	7	5 $\frac{1}{2}$
13	1936.4.27	四川马边西	28.7°	103.2°	6	
14	1936.4.29	四川马边	28.8°	103.6°	7	5 $\frac{1}{2}$
15	1936.5.8	四川马边北	28.9°	103.6°	7 ⁺	5 $\frac{3}{4}$
16	1936.5.16	四川马边东北	29.1°	103.9°	7	5 $\frac{1}{2}$
17	1936.5.16	四川马边南	28.5°	103.6°	9 ⁻	
18	1940.11.7	四川马边南	28.7°	103.6°	7	5 $\frac{1}{2}$
19	1948.5.26	云南盐津西	28.0°	104°	6	
20	1948.10.10	云南彝良西	28.2°	104	7	
21	1948.12.14	四川雷波南	27.6°	103.8°	6 ⁺	
22	1959.3.11	云南盐津西北	28.0°	104°	6	5
23	1966.10.11	云南永善	27.9°	103.8°	6	
24	1973.4.22	云南彝良	27°35'	104°15'	6	
25	1973.8.2	云南彝良牛街	27°48'	104°30'	7	
26	1974.5.11	云南永善一大关	28°12'	103°55'	9	

散布（见图 1），东南起于云南的彝良县一带，往西北经大关、永善、雷波、马边、峨边等地，直至四川的汉源，构成一条明显的强震活动带。

滇东北—川西南地区
历史地震震中分佈图



永善、大关地区又是这个地震带中强震活动更为强烈的地段。

1844年8月在永善与大关交界处发生过一次剧烈地震。据大关县志记载：道光二十四年七月云南大关地震，人皆倾扑，与永善交界之处，河左岸山地起伏无常，山下陷成一潭，深不可测。结合初步野外调查推断：1844年地震震中应当是距手扒崖不远，在长坪一木杆一带，震中烈度 $8^{\circ}\sim 9^{\circ}$ ，震级应在6—7级之间。

1917年7月31日大关吉利铺地震，震中在吉利铺，北纬 28° ，东经 104° ，震中烈度 9° ，震级 $6\frac{1}{2}$ 。

从永善的长坪至大关的吉利铺30公里左右的范围内，在最近的130年中共发生过三次 $8^{\circ}\sim 9^{\circ}$ 地震，可见这一带地震活动的强度和频度之高。

(二) 地震破坏及伤亡情况

1974年5月11日7.1级地震发生在云南省永善县和大关县交界处。受到这次地震破坏的地区有云南省的永善、大关、盐津和绥江县，以及四川省的雷波县，共30多个公社。宏观震中在大关县木杆公社的钟家坪之北，即东经 $103^{\circ}55'$ ，北纬 $28^{\circ}12'$ 。

这次地震的有感面积约为40万平方公里，破坏面积2300多平方公里，重灾面积230平方公里。死亡1423人，伤1600多人，其中重伤400多人。损失牲畜2000多头。

整个灾区共损坏房屋66000余间，其中倒塌的约28000间。

地震使大关至绥江的公路有180公里的地段遭到破坏，其中大关的丁木到永善的细沙由于大规模的崩滑使交通中断，木杆、团结和桧溪间的山路也绝大部分毁坏，使通往震中区的交通断绝，电话中断。

由于崩塌、滑波，地裂使500多项水利沟渠遭受破坏，极震区的沟渠几乎全部破坏。耕地近四万亩受到破坏，其中2万多亩受到较重破坏。

由于当地山势陡峻，强烈地震造成了大规模的滑坡、崩塌和地裂。巨大的崩滑体破坏了道路，阻塞了河道，毁坏了房屋，压死人畜。在海口和顺河两处由于河道阻塞形成湖泊，手扒岩的崩滑使那里的居民点惨遭掩埋。

(三) 主震烈度分布

地震区的居民点分布比较普遍，除个别林区外，依房屋建筑的破坏情况来评定烈度是有效可行的。

震区的房屋主要可分为三类：

1. 木构架房屋：又可分为中式穿斗木架房和叉叉房两种。前者大致相当于“新的中国地震烈度表”（后面所称烈度表都指此烈度表）中的三类房屋，在这次地震中结构基本完好。叉叉房是云南山区常见的民用木构架房，一般没有穿斗或穿斗简单，房顶多为草竹，其抗震性能比土墙承重房强，但不及穿斗木架房，相当于烈度表中的2~3类房屋。

2. 土墙承重房屋：此类房屋大致相当于烈度表中的二类房屋、这次地震有不同程度的破坏。

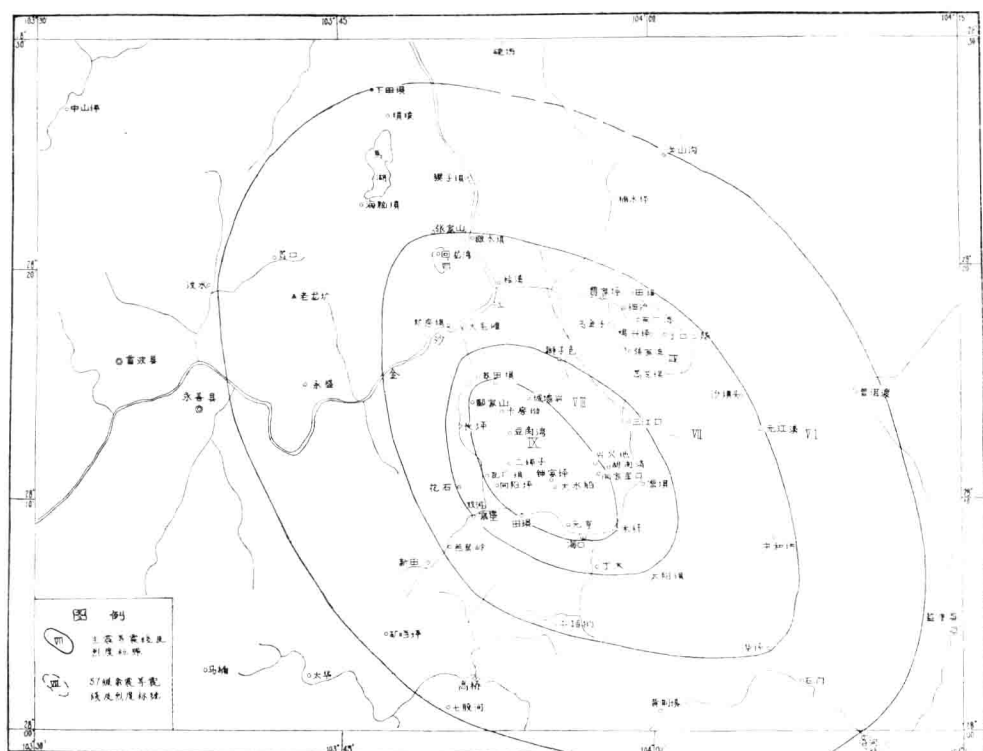
3. 石墙承重房屋：一般相当于烈度表中的一类房屋，此类房屋抗震性能差，破坏得也最为严重。

这次地震的地表破坏极为强烈，极震区的山体崩塌、滑坡和次生裂缝很普遍，往低烈度区逐渐减少，到五度区就基本消失。这样，我们把地表破坏也作为震区烈度评定的依据之一。等震线情况见图一一2。

极震区

震中烈度 震中区穿斗木架房结构基本完好，而土墙承重房屋则有50%左右倒塌，石墙承重房屋大多数倒塌，即使在破坏最严重的点也未见到穿斗木架损坏。依此，震中烈

永善—大关地震主震及5.7级余震等震线图



图一—2

度可作为9度。从震中区，地表破坏情况看，按烈度表显然不止9度，但考虑到该区山高坡陡、河谷深切的不利地形条件，加之质地较松的中生界红色砂页岩和风化程度较高的二迭系玄武岩广泛出露的不利地质条件，依地表破坏评定震中烈度必然偏高的实际情况，我们把震中烈度仍定9度。

宏观震中 木杆公社的大水船是破坏最重地点之一。全村14户，13户为夯土墙叉叉草房，一户为穿斗木架夯土墙瓦房，夯土墙大多数倒塌，屋顶下伏（照片I—1）；穿斗木架土墙房，墙身也大部倒塌，屋瓦下落许多，木架完好。破坏程度相当的，尚有团结公社的田坝和峰岩（照片1—3）。考虑到大水船接近于极震区的几何中心，因此将宏观震中定在大水船北的钟家坪附近，即东经 $103^{\circ}55'$ ，北纬 $28^{\circ}12'$ 。

极震区长轴方向是北 35° 西，长轴15.5公里，短轴8.5公里，面积为95平方公里，呈一椭圆状，南起大关县的木杆北，北至永善县团结公社的苏田南，西起团结公社的鄯家山、向阳坪、田坝一线，东至木杆公社的兴火地、向家崖口一带。极震区内的居民点主要有团结公社的田坝、石卡卡、豆角湾、小扎坪、扇子坪、二坪子等，木杆公社的流砂坡、高山角、向家崖口、兴火地、大水船、钟家坪、海口、元亨等。

极震区内土墙承重房倒塌一半左右，石墙承重房多数倒塌，叉叉房部份倒塌。例如大关县木杆公社的海口子全村30户，房屋多为叉叉房，多为毛石墙草顶，部份倒平，大

多数毛石墙全倒（见照片 I—4）；永善县团结公社的田坝，多为夯土墙叉叉房，60% 土墙倒塌，其余破坏也较为严重。

极震区内崩塌、滑坡和次生地裂缝普遍，几乎所有山头都受到不同程度的破坏，使得道路、农田和水渠受到严重毁坏。规模最大的海口——马颈子滑坡，坡体长300米，宽200米，厚50米。滑坡体逆冲到对岸，高出河床约30米，阻塞河流，形成湖泊（见照片 I—5）。手扒崖的大规模滑坡，将永善县团结公社双河大队顺河二队掩埋大半（照片 I—6）。手扒崖下面的大规模滑坡阻塞木杆河，形成湖泊（照片 I—7）。

八 度 区

八度区长轴方向与极震区一致，长轴23公里，短轴16公里。西北起永善县团结公社的田坝，东南到大关县木杆公社的太阳坝，西南到团结公社寨堡，东北到大关县木杆公社的三江口之北，面积139平方公里。区内村庄主要有永善县的苏田坝、六井坝、黄泥湾、牛滚凼、捻子湾、花石、桥头上等，大关县的木杆、丁木树、河面溪、黄毛坡、猴子坪、三江口等（照片 I—8，I—9，I—10）

八度区石墙承重房屋倒塌大半，土墙承重房屋部份倒塌。团结公社的六井坝，全村40户，均为土墙承重瓦房，其中三户倒平，屋顶下伏，有一户房屋被山坡崩塌掩埋，其余屋墙均严重开裂，局部垮塌，有的屋顶下塌，全村死6人，伤3人。

八度区内的崩塌、滑坡和次生裂缝也相当严重，区内道路破坏严重，造成交通中断，绝大部份水渠破坏，农田也受到相当大的破坏。大关到桧溪的公路，在木杆公社丁木树附近进入八度区，经木杆公社驻地，往三江口出八度区，这段公路堵塞破坏严重，几乎没有可以通行的地段（见照片 I—11，I—12）

团结小河河谷里的居民点一般破坏较河两岸轻。团结公社所在地长坪，居民17户，大多数为土墙承重房屋，少数穿斗木架房。土墙只局部倒塌，一般开大裂。村两头各有一幢房屋被山头滚石打成洞（照片 I—13），此系七度破坏现象，然而其附近河两岸的村庄均是八度破坏。与此类似的还有双河口（照片 I—14）等地，这些均属于八度区中的七度异常点，可能与谷底坚硬基岩出露，地形平缓有关。

雷波县黄郎公社（包括渡口公社、马湖公社的一部份）的回龙至下坪一带，属于七度区内的一个八度异常区，共6~7平方公里，北北西向，在八度区长轴西北端的延长线上。这里多为土墙承重房屋，倒塌50%左右，未倒者亦严重损坏（照片 I—15），共死90余人。异常区附近有一南北向大断裂通过，异常的原因疑与该断裂有关。

七 度 区

七度区长轴方向与八、九度方向基本一致，长轴43.5公里，短轴27公里。西北起雷波县黄郎公社的张家山，撒水坝一带，东南到盐津县豆沙公社华坪，西南起永善县团结公社新田，东北到盐津县普洱公社的元江溪，面积526平方公里。区内居民点主要有永善县团结公社的泡相坪、官地、大毛滩，桧溪公社的细沙，长施坪、甘沙坝，木科、蒿芝坝等；大关县木杆公社干顶坳，高桥公社瞞风岩，盐津县中和场等；四川省雷波县的撒水坝、岩峰坪、瓦窑坪、新滩、糖房坝等。

区内石墙承重房屋部份倒塌，大部份损坏，土墙承重房部份损坏，个别倒塌（见照片 I—17）。桧溪公社的木科共30多间房屋，多为土墙承重房，其中三间山墙下塌，屋顶下伏，其它多数开裂。

地表破坏较八度区显著减少，一般破坏程度也不及八度区。较为严重的是三江口至细沙这段公路上，滑坡、崩塌几十处，其中蒿芝坝滑坡最大，堵住了河道，毁坏了公路（照片 I—1）。

区内水渠有50%左右受到严重破坏，许多农田毁坏。道路也受到严重破坏。

六 度 区

等震线长轴方向与高烈度线方向一致。长轴66公里，短轴47公里。西北起于四川省雷波县黄郎公社的下田坝，东南到大关县沿河公社以北，西南起永善县城之东，东北到盐津县普洱公社之东，面积为1544平方公里。

区内石墙承重房屋许多损坏，个别老朽者倒塌。少数夯土墙有裂缝、落瓦现象。地表破坏较轻，公路个别地段损坏，稍加修理就可使用，水渠部份损坏，农田少数损坏。

有 感 范 围

这次地震平均有感半径达350公里，西北部最远到马尔康，震中距414公里，东北最远到万县，震中距510公里，西到渡口280公里，南到曲靖280公里，东南到贵阳260公里。

可见有感范围在极震区的东北和北部较广，而西和西南部较窄，成为一不对称的形状。

（四）宏观地震现象的一些特征

宏观地震现象是复杂地震运动的表现形式。我们试图总结这次地震宏观现象特征，来说明发震断层的错动方式及其它。

1. 等震线特征

由等震线图量得，等震线长轴方向为北西35°。等震线在短轴方向上，北东方较疏，而南西较密，表现出明显的不对称性。这反映了发震断层大致走向是北西35°，倾向北东。

等震线在短轴方向上衰减得比较快，无论在南西方向上还是在北东方向上都如此，这不只反映震源较浅，还说明了发震断层的倾角较大。

等震线在长轴方向上衰减得也快，且极震区长短轴之比小于2：1。西南地区所见以走向滑动为主的浅源大地震极震区长短轴之比都远远超过2：1。

2. 震源深度的推算

这次考察得到了四条比较可靠的等震线，因此可以用公式：

$$h = \Delta_{\text{I}} / \sqrt{10(I_0 - I_{\text{I}})^{2s} - 1}$$

来推算震源深度 h 的范围。式中 Δ_i 表示第 i 条等震线的平均半径； I_0 是震中烈度； I_i 表示第 i 条等震线的烈度； s 为常量。

当 I_i 取不同值时，就有相应的 s 和 h 的对应关系，将求得的结果列成表——2

表一——2 震源深度 h 和常量 s 间关系

当 $I_i = 8$ 时， s 和 h 的对应关系

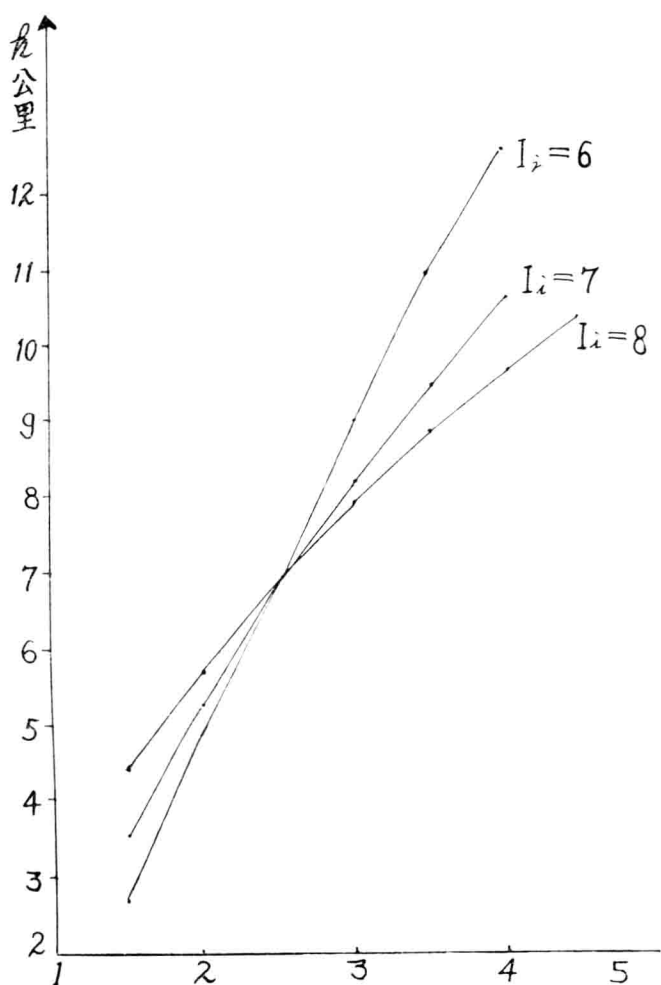
s	1.5	2	2.5	3	3.5	4
h	4.4	5.7	6.9	7.9	8.8	9.6

当 $I_i = 7$ 时， s 和 h 的对应关系

s	1.5	2	2.5	3	3.5	4
h	3.5	5.2	6.8	8.2	9.4	10.6

当 $I_i = 6$ 时， s 和 h 的对应关系

s	1.5	2	2.5	3	3.5	4
h	2.7	4.9	7.0	9.0	10.9	12.6



震源深度与常量S的相关曲线

图——3

将这种对应关系画在同一坐标图上,得到三条曲线,这三条曲线在点($h=7, s=2.5$)附近汇聚,因此震源深度定为7公里左右。

3. 建筑物破坏特征

各烈度区石墙承重房屋破坏最重,土墙承重房屋次之,木构架房屋最轻,穿斗木架房结构基本完好。

从六度区直至九度区,穿斗木架房的拔榫和柱脚移动现象都比较少,其它孤立建筑物也少见水平位移和旋转现象。

这与西南地区以走向滑动为主的浅源大地震造成的建筑物破坏有明显的差异。

4. 震区多数人的感觉

极震区直至六度区，绝大多数人感到地震是上下簸动，水平筛动不明显。八度区的木杆小学周永柏，肖贤芬等老师反映：“当时感到的地面运动主要是上下运动，没有感到水平摇动；木杆粮管所的罗朝佑反映：“人被抛起有20公分高。”此外九度区的向阳、元亨等地，八度区的丁木树、团结等地，七度区的桧溪、大毛滩等地，六度区的高桥，豆沙关等地人们的普遍感觉是上下簸动，而不是水平筛动。

5. 地表破坏特征

大规模的滑坡、崩塌和大量的次生地裂缝是这次地震地表破坏的显著特征，但未发现原生地震裂缝（地震断层）。

7.1级地震，震源又浅，应该在地表出现原生地震裂缝。如果震源错动以水平剪切为主，那么根据许多大震的资料，地表应该出现10公里以上的地震断层或裂缝带，而且应该在极震区内，是容易发现的。这次我们在极震区工作比较仔细，没有发现，可以肯定不存在比较长的原生裂缝。如果震源错动以倾向滑动为主，根据过去大震资料，这样大的地震地面一般出现较短的原生裂缝，加上区内山高坡陡，山崩滑坡大量出现，原生裂缝不易辨认

此外震前震后地下水位变化不显著，仅有少数水文点有变化。喷砂冒水现象也少。这除了与震区松散沉积物分布少有关外，当和震源错动的性质也有联系。

6. 极震区地表断裂构造特征

根据地质资料及这次现场考察的结果，在极震区内未找到规模较大的地表断裂，在极震区外发现有北东、南北和东西向几组地表断裂，但未找到与极震区方向一致的北西向断裂。可见这次地震与地表断裂的关系不明显。

上述1、2、3、4、5、6条特征，应当是震源错动以高角度倾向滑动为主所造成的。对于这次地震源错动型式在下一节中还要引用其它料资进行讨论。

（五）问题讨论

1. 关于发震构造问题

这次地震在震区内未见可靠原生地震裂缝，极震区内又无明显的老断层，对认识发震构造带来一些困难。

由P波初动符号确定的两组节面其一走向北东 57° ，其二走向北西 32° （见地震观测部份）。极震区长轴方向北西 35° ，初期余震震中散布方向北西 23° ，与节面2接近。但后期余震散布方向为北东 31° ，那末发震构造是否会为北东向呢？

从这次地震后的三角边长复测资料（见地形变部份）看，复测的七条边长与第一期成果比较，各边均缩短，以近东西边长缩短最多，而近南北向缩短甚微。测量队根据所得

数据推得主压应变方向为北东 $64.3^{\circ}\sim 93.5^{\circ}$ ，最优势方向北东 77° 。如果北东向构造发震，不论是北东多少度，在大板厂——十八河二点之间的巨大收缩情况下，必然导致三堡铁厂与斗蓬山二点之间不可忽视的伸长，这与实际结果矛盾。如果发震构造与最优势主压应变方向垂直，即北西 13° ，就可圆满解释各测点的收缩及其量值大小。三角边长复测资料所揭示的发震断层应当是通过震中附近的大约北西 13° 的逆断层（即倾向滑动）。

由此可见，主震的发震构造应为北西—北北西向的隐伏构造。

此外尚有北西向构造发震的三点旁证：

（1）1844、1917、1974年的三次九度地震震中分布成 $NW30^{\circ}$ （见图——1），1917年地震的吉利铺断层走向北西 33° ，倾向北东（见地质部份），而且此次地震极震区在木杆一带与1917年地震极震区相连，构成北西向，据此推测这次地震在是1917年地震裂缝西北端的继续破裂。

（2）滇东北、川西南历史地震震中所描绘的构造线通过此震震中区。这一地震活动带正好位于四川盆地西南缘与云贵高原相接的过渡地带，历史地震所描绘的构造，从大的构造地貌格架上得到了印证。

据邓启东等人研究认为“峨眉——盐津一线可能存在另一北西向基底断裂，它是不同构造的分界线，也是玄武岩之北缘界线。地表构造表现为在北东和南北向的褶皱之中突然出现北西向褶皱。”他所说的构造虽然不通过这次地震极震区，但毕竟能印证历史地震描绘的构造线的存在。

这里还须指出的是由 P 波初动资料得到的节面2是反时针扭动的走向滑动断层。这与三角边复测资料揭示的倾向滑动断层（逆断层）相矛盾，而且用走向滑动断层难以解释这次地震若干宏观现象。三角边长复测资料能可靠的反映浅震的震源错动情况，已为大量地震测量工作所证实。这次地震震源错动应作为一种逆冲错动。

2. 对处理次生灾害的意见

地震区地势险要，山高坡陡，地震后产生大量的滑波、崩塌及次生裂缝，使得山坡松动，如遇六度以上余震或雨季到后，不少地区仍有继续垮塌的危险对此应引起足够重视。

为了不使灾区人民再受损失，建议采取如下临时措施：

（1）对于那些将要垮塌的山坡，即时进行人工处理，有些危险点要进行人工爆破。

（2）有些地方虽有危险，但因规模大或其它原因无法进行人工处理，可以暂时撤离，待雨季或余震过后，边坡自然稳定时，视具体情况决定是否迁返。

（3）对有些山坡会产生小滚石，造成房屋和生命损失，可以在村庄背后挖防护沟，以保证生命财产的安全。

（4）有些地方地震后容易水土流失，甚至可能产生长期不愈的泥石流带，造成大量水土流失，应即时组织人力搞防护林带，防止水土流失现象蔓延。

对于灾区人民重建家园，战胜自然灾害，防止再受大的损失，建议注意以下问题：

（1）居民点的选择：应当避开陡峻山坡，在考虑耕种方便的前提下应选择比较平坦的地区，地基最好是坚硬、牢实的土质。

(2) 房屋建筑：在条件许可的情况下，尽量建木构架房屋。土墙不宜砌筑过高，屋顶最好选择轻质材料。最好不建毛石墙房屋，如需建筑高度不宜过人，或采用较好的胶结物。

(3) 进行植树造林，严防水土流失。

(4) 学习大寨精神，改造山河，人定胜天。

二、地震地质部份

(一) 震区地层和岩石

震区范围内，地层较全。从早古生界、中生界至新生界均有出露。早古生代地层一般是剥蚀或河流下切才被暴露出来，主要出露在背斜的核部及靠核部的两翼。晚古生代地层一般出露构成背斜或向斜的两翼。中生代地层主要分布在向斜的核部。现将岩性简略介绍如下：

震旦系：主要是下统灯影组，为灰、灰白色燧石条带或燧石结核灰岩及砂质条带灰岩。出露在震区长坪附近，组成南北向背斜核部。厚约1000米。

古生界：包括寒武系、奥陶系、志留系，总厚约1200—1800米。为薄层状青灰色燧石灰岩或砂质灰岩、页岩、碳质页岩，局部地方含碳质较高成煤线。主要出露在震区西部雷波、马楠及中部长坪周围至双河口一带，构成背斜两翼的较老地层。晚古生界除石炭系在震区内缺失外，泥盆系也仅有一些零星出露，为厚层状泥质灰岩。二迭系遍布震区，主要为厚层状质地较纯的青灰或灰白色灰岩及玄武岩。厚约1000米。

中生界：三迭、侏罗系，主要岩性为紫红色砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩及薄层状泥灰岩、含砾砂岩。主要出露在向斜核部及两翼。震区的木杆河向斜和马颈子向斜轴部均为中生代地层分布。厚约1500—2500米。

新生界在震区仅有零星分布，在双河口见浅黄色、黄灰色半胶结的粘土岩、粉砂岩、砂岩及砾岩。在木杆西的海口附近见有灰黄色、粉红色薄层粘土岩、粉砂岩。它们可能是新第三纪到老第四纪的地层。沿极震区西侧深切河谷两岸的田坝头至大毛滩，金沙江北岸糖房坝等地见零星分布的第四系洪积、坡积、冲积层，由砂、砂质粘土、砾石组成。

(二) 区域构造背景

本区构造背景，可从地表构造、深部构造和新构造活动特征简略说明：

就现有地表资料看，震区处于南北向构造带与北东向构造带的复合部位（见图二—1）。

震区范围西侧，存在着著名的川滇南北向构造带，它是由一系列强大的南北向褶皱和断裂组成，雷波—马边西侧长达百余公里的断裂是它的成份之一，波及到本区形成一些宽展的背、向斜和压扭性断层。震区范围东侧的夔良、盐津、宜宾一线，主要展布着北东向的一系列断裂和褶皱，呈现较明显的多字形构造程式。前人所谓的莲峰大断裂，属此区北东向构造带的主要成份，它起于巧家附近，顺金沙江而下，经莲峰西侧，向东北延入震区，全长达200公里。从其延伸方向和规模看，它与四川境内的北东向华蓥山

永善—大关地震区地质简图

1974年5月

