

公元 138 年陇西郡地震考证^{*}

雷存善 吴伯荣^{**}

(国家地震局兰州地震研究所, 兰州 730000)

王增甲

(兰州地震博物馆, 兰州 730070)

武玉霞 雷中生

(国家地震局兰州地震研究所, 兰州 730000)

摘要 根据历史资料对公元 138 年陇西郡地震进行了考证, 认为该次地震的震中应在青海省民和县与甘肃省临洮县之间, 震中位置为北纬 35.9° , 东经 103.3° . 震中烈度为 IX, 震级为 $6\frac{3}{4}$. 对该次地震的区域构造背景也进行了讨论. 据史料记载, 张衡地动仪曾记录到了这次地震.
主题词: 甘肃 历史地震 地震考证

1 前言

公元 138 年 3 月 1 日, 即东汉顺帝永和三年二月乙亥, 在青海省民和县和甘肃省临洮县之间发生了 $6\frac{3}{4}$ 级地震(史料称陇西郡地震), 震中烈度为 IX. 该次地震位于甘肃省省会兰州市的南部, 该地区人口密集, 城镇较多, 是甘肃经济较发达的地区, 刘家峡水库位于区内. 该地区位于全国 21 个重点监视区内, 从地震危险性的长趋势判断, 该区存在着发生 6~7 级地震的危险性. 因此, 对该次地震进行考证, 对于地震危险性分析, 保卫大城市、大企业和交通枢纽, 保卫人民的生命财产安全有着重要的意义.

2 有关地震史料

《后汉书》张衡传记载:“张衡字平子, 南阳西鄂人也. 阳嘉元年, 复造候风地动仪. 以精铜铸成, 圆径八尺, 合盖隆起, 形似酒尊, 饰以篆文山龟鸟兽之形, 中有都柱, 傍行八道, 施关发机. 外有八龙, 首衔铜丸, 下有蟾蜍, 张口承之, 其牙机巧制, 皆隐在尊中, 覆盖周密无际, 如有地震, 则振龙机发吐丸, 而蟾蜍衔之……振声激扬, 伺者因此觉知. 虽一龙发机, 而七首不动, 寻其方向, 乃知震之所在. 验之以事, 合契若神. 自书典所记, 未之有也. 尝一龙机发而地不觉动, 京师学者咸怪其无征, 后数日驿至, 果地震陇西, 于是皆服其妙. 自此以后, 乃令史官记地动所从方起.”这就是陇西(今临洮)地震.

《后汉书·五行志》记载:“三年二月乙亥, 京都、金城、陇西地震裂, 城廓、室屋多坏, 压杀人.”《后汉书·顺帝纪》记有:“三年春二月乙亥, 京师及金城、陇西地震, 二郡山岸崩, 地陷. ……夏四月, ……戊戌, 遣光禄大夫案行金城、陇西, 赐压者年七岁以上钱, 人二千; 一家皆被害, 为收敛之. 除今年田租, 尤甚者勿收口赋.”

3 震中位置讨论

研究 138 年地震的震中位置主要涉及到金城郡治的位置. 西汉时金城郡领县十三, 东汉时领县十, 而允吾为首县, 又居适中, 当为郡治所在, 因而允吾县位置一直受到史学界和地震界的重视. 长期以来, 对于允吾县位

^{*} 地震科学联合基金资助课题.

^{**} 现在山西省地震局工作.

第一作者简介: 雷存善, 男, 52 岁, 工程师, 现为《中国减灾报》甘肃记者站站长.

置一直众说不一,如 1983 年顾功叙等人编著的《中国地震目录》^[1]将允吾定在下川口,具体震中位置为临洮西,即北纬 35.8°,东经 103.5°。其主要根据是,北魏郦道元《水经注》中一段记载:“湟水又东南途经小晋兴城北,故都尉治,商鞅曰:允吾县西四十里有小晋兴城也,湟水又东南与 冏门河合,即浩 置河也……(湟水)又东经允吾县北,为郑伯津,与洄水合。”笔者认为,上述史料仅仅是对湟水流经的地理位置作了大致的描述,而对允吾县的位置缺乏详细的官方正史的记载,其论证震中位置的证据并不充足。

经考证,70 年代就有人将允吾县定在民和县城。在《前汉书》卷二十八下《地理志》中,有“浩门水出西塞外,东至允吾入湟水”的记载,也就是说,浩门河(今大通河)与湟水在允吾县汇合,其交汇处正是现今青海省民和县。唐代人颜师古注:“浩,水名也,门者,水流峡山,岸深若门也。”乾隆《皋兰县志》记载:“浩门水今平番之南大通河也,于李家,享堂北四、五里南峡口,其山对峙陡仄古门口,水又南行七、八里入湟,则享堂为允吾。”《天和志》记载:“允吾在广武县(今永登)西南一百六十里。”其方位和距离也与现今民和县城相符。张维的《甘肃省地理沿革图表》将允吾县标在今民和县的位置上。另外,民和附近有允吾谷和唐翼谷。康熙《西宁府志》记载“允吾谷在县(乐都)东南,汉允吾县西。”“允吾县故城在县治(碾伯即乐都)东南。”从地形上看,在民和县城附近湟水逼近北岸,南岸谷地较为宽阔平缓,适合于古代郡治的设置。综上所述,金城郡治允吾县位于现今青海省民和县是合适的。另外,当时陇西郡治为狄道,即现在的临洮县。因而 138 年地震的震中应在民和至临洮之间(图 1)。

1983 年出版的《陕甘宁青四省(区)地震目录》^[2]将 138 年地震定在民和和临洮之间,具体震中位置为北纬 35.9°,东经 103.3°。这种观点显然是合理的。

4 震害分析及烈度评定

在我国的历史地震记载中,较早的地震记载往往很笼统,而汉代地震大多记载更为简略,史料奇缺,138 年地震也不例外。从现有资料分析,该次地震造成了以下震害:

(1) 建筑物的破坏和人员伤亡:据《后汉书》记载,本次地震时“城廓、室屋多坏,压杀人。”也就是多段城池和许多房屋遭到不同程度的破坏,并造成人员伤亡,其中不少家庭遭难,可见震害的严重性。

(2) 地面开裂陷落:据《后汉书·顺帝纪》记载,地震时,地表产生破坏,有开裂及陷落现象。

(3) 山崩、滑波:据《后汉书·顺帝纪》记载,山崩和滑坡主要集中在山区和河流的岸边地带,震区内的河流除了黄河外,还有洮河、大通河、湟水。

由于本次地震震害严重,所以震后三个月,当时的东汉统治集团派遣光禄大夫到金城、陇西一带巡视,拨发救济款,免收田租,对全家遭难的进行收葬。这次救灾规模大,派遣官员级别高,救济范围为二个郡,这在当时起到了很大的作用^[3]。

对于历史地震的烈度评定,要全面地进行综合分析。根据震中区的建筑物破坏、人员伤亡、地表裂缝及滑坡、山崩、地震后救灾的范围和规模,参考本次地震的波及范围,将震中烈度定为 IX,震级定为 $6\frac{3}{4}$ 是合适的^[4]。

5 138 年地震区域构造背景

138 年陇西地震发生在黄土脊梁广布、河流阶地发育的陇中盆地内。这里以风积、河湖相冲积为主。前者岩性为黄土、亚砂土,后者岩性为砂、砂砾及砂土层,粒度上细下粗。

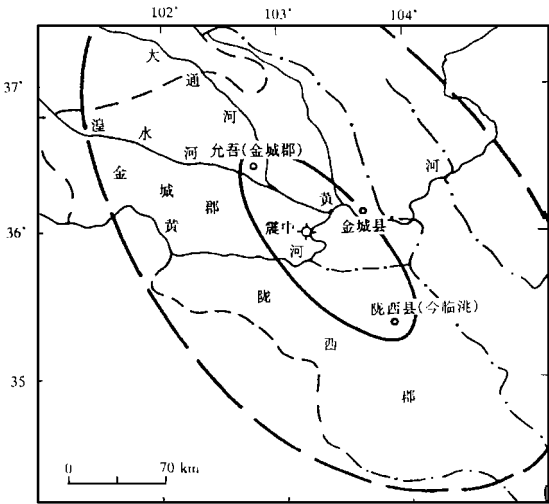


图 1 138 年陇西地震震中位置
Fig. 1 Location of the epicentre of the Longxi earthquake in 138.

喜山运动以来, 尤其是晚喜山运动期间, 印度板块不断向东北方向推进挤压, 这一挤压受到中朝准地台、塔里木稳定地块的阻挡作用, 迫使青藏高原地壳急剧缩短加厚, 地壳大幅度抬升. 高原周边的一系列古老褶皱山系, 如祁连山、阿尔金山等相继产生强烈的隆起, 从而形成甘肃省境内三个隆起区和两个拗陷区的大地貌格局. 本次地震正位于南部拗陷区和阿尔金-祁连山强烈断块隆起区和秦岭断块隆起区之间.

地震区内及其附近的主要活动断裂带有:

西秦岭北缘断裂带: 该断裂为北西西向活断层, 东起陕西, 向西经天水、临洮、古堆寺进入青海省贵德, 全长 500 km 以上, 总体呈北西西向展布, 由几条近于平行的断层组成, 断裂带宽 10 km 以上.

庄浪河断裂带: 北起华藏寺以南, 沿庄浪河西侧向南延至河口, 消失在八盘峡以南, 总体呈 $N 10^{\circ} \sim 25^{\circ} W$, 倾向南西, 部分地段倾向北东, 倾角 $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 不等, 断裂带的影响宽度约 3~5 km. 该断裂带在华藏寺-永登段呈半隐伏或断续出露, 晚第四纪以来的活动较弱. 而永登-河口段和河口张家台-八盘峡段, 在晚更新-全新世以来有强烈活动.

马衔山-兴隆山断裂带: 全长 150 km, 为北西西向活断层, 由 4 条近于平行的断裂组成, 影响宽度约 20 余公里, 总体走向 $N 60^{\circ} \sim 70^{\circ} W$. 晚更新世以来, 该断裂带活动明显, 全新世活动在中段仅局部有所显示. 沿该断裂带地震活动的频度较低, 强度较小^[9].

总之, 138 年地震震中区及附近地区构造运动强烈, 主要分布有三条 $NW W$ 和 $NN W$ 向的活动断裂带. 由于震中位置误差较大, 该次地震具体与哪一条活动断裂有关, 尚难确定.

6 结束语

由于 138 年地震距今 1800 多年, 已无法进行实地考察, 作者仅根据县志和地方志的记载进行了考证, 所得结论仅供参考.

138 年地震的发生正是张衡地动仪开始观测期间, 该次地震被记录到的事实证实了该地动仪的科学价值.

在研究考证 138 年地震的基础上, 作者还制作了 8 组泥塑, 在兰州地震博物馆展出, 从不同角度反映了该次地震的状况, 对提高民众的防震减灾意识, 增强人们防御地震灾害的能力具有较好作用.

参考文献

- 1 顾功叙等. 中国地震目录(公元前 1831 年~1969 年). 北京: 地震出版社, 1983.
- 2 国家地震局兰州地震研究所. 陕甘宁青四省(区)强地震目录(公元前 1177 年~公元 1982 年). 西安: 陕西科学技术出版社, 1985.
- 3 谢毓寿, 蔡美彪. 中国地震历史资料汇编. 北京: 科学出版社, 1985.
- 4 国家地震局兰州地震研究所. 甘肃省地震资料汇编. 北京: 地震出版社, 1989.
- 5 国家地震局兰州地震研究所, 甘肃省计划委员会. 甘肃省地震危险区划研究. 兰州: 兰州大学出版社, 1993.

A TEXTUAL RESEARCH ON THE LONGXI COUNTY EARTHQUAKE, A. D. 138

LEI Cunshan WU Borong

(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, Lanzhou 730000*)

WANG Zengjia

(*Lanzhou Seismic Museum, Lanzhou 730070*)

WU Yuxia LEI Zhongsheng

(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, Lanzhou 730000*)

Abstract

A strong earthquake with magnitude of $6\frac{3}{4}$ occurred in Longxi county on March 1, A. D. 138, which was the first one recorded by the Zhang Heng seismoscope. The event is made a textual research analysing historical data. The result shows that epicentre of the event with intensity of 9 degrees is between Minhe county of Qinghai Province and Lintao county of Gansu Province, and its geographical location is 35.9° north latitude and 103.3° east longitude. Regional tectonic background of the event is studied also.

Key words: **Gansu, Historical earthquake,** Textual research of earthquake

(上接 96 页)

参考文献

1 秦保燕, 等. . , 1986, 6(4): 293 ~ 304.

DISCUSSION ON CHOICE OF THE AREA OF REGION FOR CALCULATING
MODULATED SMALL EARTHQUAKE RATIO IN GANSU

DONG Jiping

(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, Lanzhou 730000*)

Abstract

It is studied that size of the area of region for calculating modulated small earthquake ratio using earthquake catalogue recorded by Gansu seismic network since 1988. Modulated small earthquake ratio is calculated respectively in five regions chosen in Gansu Province and its vicinity. Results show that an appliable minimum area is 6 square degree.

Key words: **Gansu, Modulated small earthquake ratio,** Area of anomaly region