贵州破坏性地震研究*[1]

王尚彦 张贤文 梁操 纪星星 罗祎浩 郝婧 欧品智

(贵州省地震局，贵州贵阳 550001)

【摘 要】:以文字记录到的1308年—2015年，发生在贵州的46次4.7级以上地震为主要研究对象，分析研究了贵州破坏性地震的空间和时间分布规律，地质构造控制条件，并提出了贵州发生破坏性地震概率较大的区(带)。

【关键词】:地震，破坏性地震，贵州

【中图分类号】:P511.2**【文献标识码】**:A**【文章编号】**:1003-6563(2017)03-0044-04

在地震分类中，通常把小于2.5级的地震叫小地震，2.5～4.7级地震叫有感地震，大于4.7级地震称为破坏性地震。破坏性地震是指造成一定数量的人员伤亡和经济损失的地震事件。实质上，破坏性地震不能严格用地震震级来定义，用震级限定只是为了研究论述方便。一些小于4.7级的地震，也造成了较大的破坏，出现“小震大灾”现象。例如:2010年1月17日，贵州省贞丰县、关岭县和镇宁县交界处发生3.4级地震，地震诱发岩崩，导致6人死亡，9人受伤[1]。为了研究方便，本文选择贵州省文字记录到的4.7级以上地震作为研究对象，探讨贵州省破坏性地震的分布特点和地质构造控制条件等。

最早有文字记录的震中在贵州境内的地震是1308年6月21日发生在石阡县的地震[2]。这次地震造成了山体崩塌和房屋倒塌，有一定的破坏性，震级推断达5.5级。贵州记录到的震级最大的地震是1875年6月8日发生在罗甸县的6.5级地震[3-5]。此外，286年8月7日～9月5日间，在贵州威宁与云南昭通之间发生过5.5～6.25级地震。1308年－2015年，记录到贵州共发生4.7级以上地震46次(表1)。当然，这些地震记录肯定是不完整的，一定有许多地震被遗漏，但可以认为主要的大多数地震还是记录下来了，遗漏的只是少数。因此，我们根据这些资料分析研究出的结论有一定的参考价值。

[1]**收稿日期:**2017－02－10;修回日期:无

基金项目:贵州省科技计划项目“贵州破坏性地震调查研究”(黔科合SY字［2013］3106)。

作者简介:王尚彦(1961－)，男，2000年中国地质大学博士毕业，研究员，从事地质矿产和地震地质调查研究。

表 1　贵州省 1308 年 – 2015 年 4.7 级以上地震简表

Tab. 1　Earthquakes over M 4.7 in Guizhou, from 1308 to 2015

序号	年	月	日	纬度	经度	震级/Ms	参考地名
1	1308	6	21	27°29′	107°53′	5.5	石阡
2	1308	6	28	26°42′	104°12′	5	威宁与宣威之间
3	1308	7	06	/	/	5	威宁
4	1495	9	17	25°48′	105°12′	5.25	晴隆
5	1501	10	9	26°50′	104°20′	5.25	威宁
6	1511	/	/	/	/	5	晴隆
7	1511	10	21	26°10′	107°30′	4.75	都匀
8	1526	5	21	25°48′	105°12′	5	晴隆
9	1526	5	30	25°48′	105°12′	5.75	晴隆
10	1536	1	23	/	/	4.75	桐梓
		2	21	/	/		
11	1544	7	20	/	/	4.75	施秉与黄平之间
		8	17	/	/		
12	1551	/	/	25°48′	105°12′	5	晴隆
13	1565	4	1	26°10′	107°30′	4.75	都匀
14	1601	7	17	26°15′	106°40′	4.75	惠水
15	1602	/	/	25°48′	105°12′	5	晴隆
16	1631	9	/	25°48′	105°12′	4.75	晴隆
17	1640	/	/	28°00′	108°20′	4.75	印江与思南之间
18	1759	5	26	26°00′	105°20′	5	晴隆
19	1787	5	17	26°50′	104°20′	4.75	威宁
20	1806	/	/	/	/	5	威宁
21	1809	8	11	28°40′	107°20′	5.75	正安
22	1819	9	14	26°30′	107°12′	6.0 ~ 6.75	贵定
23	1819	9	14	26°30′	107°12′	5.75	贵定
24	1859	6	27	26°00′	105°45′	5	关岭与镇宁之间

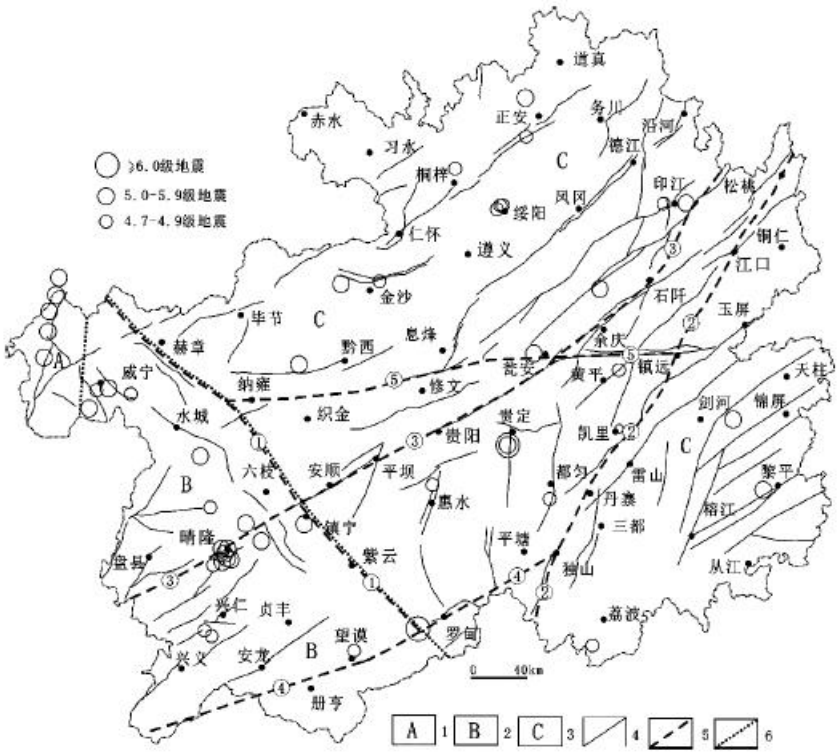
25	1861	1	11	28°00′	107°10′	4.75	绥阳
26	1874	/	/	/	/	4?	正安
27	1875	6	8	25°20′	106°34′	6.5	罗甸
28	1875	6	4	/	/	5	关岭
29	1875	6	26	/	/	5	黎平
30	1876	/	/	/	/	5	瓮安
31	1877	7	4	/	/	4.75	绥阳
32	1878	06	24	/	/	4.75	绥阳
33	1881	07	11	/	/	4.75	兴仁
34	1909	05	15	/	/	5.5	威宁与鲁甸交界
35	1930	09	23	27°30′	106°00′	5.5	金沙
36	1935	02	/	27°00′	104°00′	5.5	威宁
37	1936	/	/	27°00′	105°42′	5.0	大方黔西间
38	1937	07	28	25°18′	105°06′	4.8	兴仁
39	1941	02	07	28°00′	108°30′	5.0	印江
40	1948	10	09	27°18′	103°54′	5.8	威宁
41	1970	03	25	26°06′	105°05′	4.8	晴隆
42	1971	06	27	25°13′	106°07′	4.9	望谟
43	1998	04	16	25°15′	107°48′	4.9	荔波与南丹交界
44	2009	03	22	26°57′	104°02′	4.7	威宁
45	2012	09	07	27°31′	103°58′	5.7	威宁与彝良交界
46	2015	03	30	26°39′	108°49′	5.5	剑河

1 地震的分布特征

贵州地震的总体平面分布，根据地震分布密度、控制地震发生的构造的差异，划分为威宁－晴隆、遵义－贵阳和铜仁－榕江 3 个区。威宁－晴隆区和遵义－贵阳区以垭都－紫云断层为界，遵义－贵阳区和铜仁－榕江区以松桃－独山断层为界。威宁－晴隆区、遵义－贵阳区和铜仁－榕江区的地震分布分别大致为 80%、15%和 5%[6]。

贵州省包含在鲜水河－滇东地震带、右江地震带和长江中游地震带 3 个地震带内。威宁县中西部为鲜水河－滇东地震带。大致以赫章、镇宁、紫云一线为界，南西为右江地震带，北东为长江中游地震带(图 1)。贵州 4.7 级以上地震的分布特征，各地震带有所不同。鲜水河－滇东地震带内，包括贵州与云南交界的地震，有 5 个 5 级以上地震，沿近南北向的石门断裂展布。右江地震带内，4.7 级以上地震主要分布于北西向的水城－紫云地区晚古生代裂陷槽盆[7]带，及北西向的垭都－紫云断裂和水城－望谟断裂[8]之间区域及其附近。长江中游地震带内，有两种分布模式。一种是主要沿南北向断裂分布，一种主要沿北东向断裂分布。前者包括在垭都－紫云断裂、开远－平塘断裂、松桃－独山断裂和黔中断裂之间区域，后者分布在长江中游地震带贵

州部分的其它区域(图 1)。



1－鲜水河－滇东地震带;2－右江地震带;3－长江中游地震带;
4－活动性断层;5－区域(隐伏)断裂(带);6－地震带分区界线

图 1 贵州省 1308 年－2015 年 4.7 级以上地震平面分布图

Fig. 1 Space distribution of earthquakes over M 4.7 in Guizhou, from 1308 to 2015

贵州省地震的时间分布，贵州省地震局根据 1495 年至 1980 年间贵州地震记录分析，得出 1495－1632 年(138 年)为地震活跃期，1633－1804 年(172 年)为地震平静期，1805－1980 年(176 年)为地震活跃期，这个活跃期一直延续到现在[9]。这是在千年时间内，百年尺度的贵州地震活跃和平静期。从 1485 年－2015 年贵州地震时间分布图(图 2)上看，这个结论是成立的，即 1495－1632 年(138 年)为地震活跃期，1633－1804 年(172 年)为地震平静期，1805－2015 年(201 年)为地震活跃期，这个活跃期还在延续。当然，地震的时间分布，时间尺度不一样，依据的震级大小不一样，结论也是不一样的。刘鼎文研究了贵州 1308－1948 年的地震资料，得出这个期间贵州出现了 5 个地震活跃期:1526－1551 年(25 年)，1642－1670 年(28 年)，1809－1819 年(10 年)，1875 年(1 年)，1930－1948 年(18 年)[6]。王尚彦等选用贵州 1900 年到 2011 年的 3 级以上地震作为研究对象，推断出贵州地震时间分布规律。1900－1975 年，选 4 级以上地震作为分析研究对象，这段时间有 4 个地震活跃期，即:1906－1919 年为相对活跃期，持续时间 13 年;间隔 9 年后，1928－1941 年为相对活跃期，持续 13 年;间隔 7 年后，1948－1955 年为相对活跃期，持续时间 7 年;间隔 8 年后，1963－1974 年为相对活跃期，持续时间 11 年。1975－2011 年，选 3 级以上地震为分析研究对象，这段时间有 3 个地震活跃期，他们是:1978－1989 年为相对活跃期，持续时间 11 年;间隔 4 年后，1993－2000 年为相对活跃期，持续时间 7 年;间隔 3 年后，2003 年开始进入一个相对活跃期，到 2011 年仍处于活跃期，持续时间大于 8 年[6]。

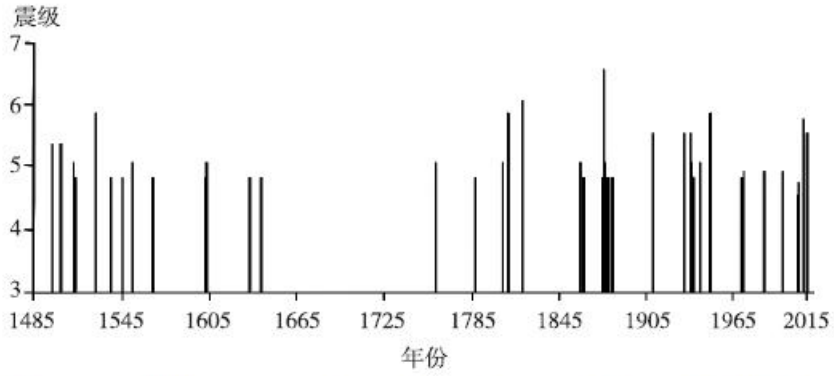


图2　贵州省1485年－2015年4.7级以上地震时间分布图

Fig. 2 Time distribution of earthquakes over M 4.7 in Guizhou, from 1485 to 2015

2 破坏性地震与地质构造的关系

从贵州断裂构造、特别是活动性断裂构造与已经记录到的破坏性地震的分布特征来看，断裂与破坏性地震关系还是比较密切的。贵州的破坏性地震主要沿(活动性)断裂及其附近或多组断裂交汇部位分布。贵州几个6级左右地震的震中位置，都有这个规律:①1819年9月(域上总体北东向)断裂的交汇部位。这个区域，还存在北西向和北东向断裂。②1875年6月8日罗甸6.5级地震的震中处于区域的北东东向的开远－平塘断裂(带)和北西向的垭都－紫云断裂(带)交汇区。③1948年10月9日－10日，贵州威宁6.2级地震的震中位于北东向的石门断裂经过处[10]。④2015年3月30日剑河5.5级地震的震中处于北东向的建威堡向斜核部，震中地区100km2范围内至少有4条明显的近北东向的较大的活动性断层存在，由北西到南东依次为邦洞断层、南加断层、启蒙断层和大稼断层。北北东向的郎洞断层和寨蒿断层也通过震中附近。遥感解译结果显示，震中区有多条北东向和北西向断裂交汇[11－12]。

3 破坏性地震发生区域分析

目前的资料显示，破坏性地震的发生主要受比较大的断裂构造，特别是多期活动、第四纪仍在活动的断裂控制和影响。贵州主要有北西向、北东向(包括北北东向和北东东向)和南北向几组断裂。在这几组断裂中的比较大的断裂(带)经过区域，特别是多组断裂(带)交汇区域，是发生破坏性地震概率较大的区域。当然，在不同构造带(区)结合部位，也是发生破坏性地震概率较大的区域。需要说明的是，这里的分析结果，只是说可能性较大，一种推论，究竟在什么具体位置、什么时间、发生多大的地震，或者说是否会发生地震，是不能准确确定的。综合已经发生的地震、地质背景等因素，得出以下几点认识:①威宁县中西部，是南北地震带的组成部分，发生破坏性地震的概率较大。②北西向的水城－紫云地区晚古生代裂陷槽盆一带，即赫章－镇宁－紫云一线南西和盘县－安龙－册亨一线北东区域，发生破坏性地震的概率较大。盘县－晴隆－镇宁一带叠加了北东向的木黄－贵阳－普安断裂，望谟－罗甸一带叠加了北东东向开远－平塘断裂，发生破坏性地震的概率更大。③沿北东向的木黄－贵阳－普安断裂及其附近，即贵定－石阡－印江一带，特别是叠加有南北向、东西向和北西向断裂的区域，发生破坏性地震的概率较大。④铜仁－镇远－三都一带，是扬子地台和华南褶皱带两个大地构造单元的结合部位，是发生破坏性地震的潜在震源区域。

4 结论

1308年－2015年，记录到贵州共发生4.7级以上地震46次。贵州破坏性地震的平面分布特征为:鲜水河－滇东地震带内，

破坏性地震沿近南北向的石门断裂展布。右江地震带内，破坏性地震主要分布于北西向的水城－紫云地区晚古生代裂陷槽盆带及其附近。长江中游地震带内，一种是沿南北向断裂分布，一种主要沿北东向断裂分布。贵州破坏性地震千年时间段内的百年尺度的时间分布规律为:1495－1632 年(138 年)为地震活跃期，1633－1804 年(172 年)为地震平静期，1805－2015 年(大于 201 年)为地震活跃期，这个活跃期还在延续。贵州的破坏性地震主要沿(活动性)断裂及其附近或多组断裂交汇部位分布。综合已经发生的地震、地质背景等因素，提出以下几个区(带)发生破坏性地震的概率较大:①威宁县中西部。②赫章－镇宁－紫云一线南西和盘县－安龙－册亨一线北东区域，特别是叠加了北东向断裂的盘县－晴隆－镇宁一带和叠加了北东东向断裂的望谟－罗甸一带。③贵定－石阡－印江一带。④铜仁－镇远－三都一带。

参考文献【REFERENCES】

［1］ 王尚彦，梁操，文微亚，等. 贵州贞丰—关岭—镇宁交界 3. 4 级地震诱发岩崩分析［J］. 贵州地质，2010，27(3) :223-225.

WANG S Y，LIANG C，WEN W Y， et al. Analysis on 3. 4 magnitude earthquake in the west Guizhou induce rock avalanche［J］. Guizhou Geology， 2010， 27(3) : 223-225.

［2］ 王尚彦，梁操，张贤文，等. 贵州省石阡县葛彰司岩石崩塌体的成因探讨［J］. 贵州科技， 2016， 34(4)：41-43.

WANG S Y，LIANG C，ZHANG X W， et al. Genesis of the collapsed rock in Gezhangsi，Shiqian，Guizhou［J］. Guizhou Science，2016， 34(4) : 41-43.

［3］ 陈仁法，杨廉法. 1875 年桂西黔南地震考［J］. 华南地震， 1987，7(1) : 39-47.

CHEN R F，YANG L F . Textual research of the earthquake occurred in the area of the west Guangxi and the south Guizhou in1875［J］. South China Seismological Journal，1987，7 (1) : 39-47.

［4］ 国家地震局地球物理研究所，复旦大学中国历史地理研究所. 中国历史地震图集［M］. 北京: 中国地图出版社，1990.

Institute of Geophysics，State Seismological Bureau，Institute of Chinese historical Geography，Fudan University. Atlas of the historical earthquakes in China［M］. Beijing: China Cartographic Publishing House，1990.

［5］ 罗远模，张晓东，徐祥，等. 1875 年 6 月 8 日贵州罗甸地震再考证［J］. 贵州地质， 2009， 26(4)：299-305.

LUO Y M，ZHANG X D，XU X， et al. Reinterpretation of Luodian earthquake，Guizhou in Jun. 8th 1875［J］. Guizhou Geology，2009， 26(4) : 299-305.

［6］ 王尚彦，刘家仁. 贵州地震分布特征［J］. 贵州科学，2012， 30(2) : 82-85.

WANG S Y，LIU J R. Distribution features of earthquake in Guizhou province［J］. Guizhou Science，2012，30(2) : 82-85.

［7］ 王尚彦，张慧，王天华，等. 黔西水城—紫云地区晚古生代裂陷槽盆充填和演化［J］. 地质通报，2006，25(3)：402-407.

WANG S Y，ZHANG H，WANG T H， et al. Filling and evolution of the late Paleozoic Shuicheng-Ziyun aulacogen in western Guizhou，China［J］. Geological Bulletin of China， 2006， 25(3) :402-407.

［8］ 戴传固，秦守荣，陈建书，等. 试论贵州深部隐伏断裂特征［J］. 地质科技情报， 2013， 32(6) : 1-6.

DAI C G，QIN S R，CHEN J S，et al. Characteristics of deep concealed faults in Guizhou ［J］. Geological Science and Technology Information，2013， 32(6) : 1-6.

［9］ 卢定彪，戴传固，谯文浪，等. 贵州省活动构造特征及地壳稳定性评价［M］. 北京: 地质出版社， 2011.

LU D B，DAI C G，QIAO W L，et al. Assessment of active structure feature and regional crust stability ，Guizhou Province［M］. Beijing: Geology Publishing House， 2011.

［10］ 梁操，纪星星，郝婧，等. 1948 年 10 月 9 日贵州省威宁地震研究［J］. 贵州科学， 2016， 34(5)：69-74.

LIANG C，JI X X，HAO J ，et al. Research on the Weining earthquake on Oct. 9，1948 in Guizhou［J］. Guizhou Science，2016， 34(5) : 69-74.

［11］ 王尚彦，梁操，欧品智. 贵州剑河 5. 5 级地震研究［J］. 贵州科学， 2015， 33(4) : 17-21.

WANG S Y，LIANG C，OU P Z. Research on Guizhou Jianhe M 5. 5 earthquake［J］. Guizhou Science， 2015， 33(4) : 17-21.

［12］ 王尚彦. 贵州的地震与断裂［J］. 地质力学学报，2016， 22(3) : 430-438.

WANG S Y. Faults and earthquakes in Guizhou［J］. Journal of Geomechanics， 2016， 22(3) : 430-438.