



“必震六兆”溯源与举证

高继宗

The source and evidence of “Six Signs Must Be An Earthquake”

Gao Jizong

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.19987/j.dzqxjz.2023-084>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

从科普特性中寻求地震科普工作的发展途径

Seek the development of earthquake science popularization from the characteristic of science popularization

地震科学进展. 2021(1): 20–24

基于重力观测的巴颜喀拉块体强震震级模拟分析

Simulation analysis of strong earthquake magnitude in Bayankala block based on gravity observation

地震科学进展. 2021(11): 481–488

用初至P震相联合深度震相sPL测定海南中小地震深度

Determining the depth of medium and small earthquakes in Hainan using the first arrival P seismic phase combined with depth sPL seismic phase

地震科学进展. 2020(12): 1–6

云南省双震与数字化定点形变同震阶变初探

Preliminary study on co-seismic deformation steps of digital fixed-point and double earthquakes in Yunnan Province

地震科学进展. 2020(2): 32–35

大兴安岭地区地震活动特征及其震兆意义

Seismicity characteristics of Daxingan mountains and its precursor role

地震科学进展. 2018(8): 74–74

GPS观测得到的大地震前兆地壳形变震例

Case studies on GPS observations and crustal deformation precursors to strong earthquakes

地震科学进展. 2020(10): 30–39



关注微信公众号，获得更多资讯信息

高继宗. “必震六兆”溯源与举证 [J]. 地震科学进展, 2024, 54(6): 407-418. doi:10.19987/j.dzkxjz.2023-084
Gao J Z. The source and evidence of “Six Signs Must Be An Earthquake” [J]. Progress in Earthquake Sciences, 2024, 54(6): 407-418. doi:10.19987/j.dzkxjz.2023-084

“必震六兆”溯源与举证

高继宗*

(中国地震应急搜救中心, 北京 100049)

摘要 “必震六兆”出自 1935 年《重修隆德县志》的《震灾》篇, 它源于龙华民《地震解》中的“地震六兆”; 《地震解》是龙华民译自科英布拉《*天象学疏注*》。古今许多震例证明“必震六兆”是基本可信的, 但也有其局限性。《震灾》篇作者总结出“必震六兆”, 是有胆有识, 贡献卓著的创新之举, 值得后人学习、传承、发扬光大。

关键词 必震六兆; 地震六兆; 龙华民; 高一志; 《*天象学疏注*》

中图分类号: P315 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-7780(2024)06-0407-12

doi: 10.19987/j.dzkxjz.2023-084

The source and evidence of “Six Signs Must Be An Earthquake”

Gao Jizong

(National Earthquake Response Support Service, Beijing 100049, China)

Abstract “Six Signs Must Be An Earthquake” comes from the chapter *Earthquake* of 1935’s *the Rebuild of Longde County Records*, originated from “Six Signs of An Earthquake” of *Earthquake Solution* written by Long Huamin (Nicolas Longobardi). *Earthquake Solution* is translated from *Commentarii Collegi Conimbricensis Societatis Jesu on Astronomy*. “Six Signs Must Be An Earthquake” have been proved mainly believable by lots of ancient and modern earthquakes, but also have the boundedness. The author of the chapter *Earthquake* is very courageous and knowledgeable by summarizing “Six Signs Must Be An Earthquake”. His outstanding contribution and innovation are worthy of future generations to learn and carry forward.

Keywords Six Signs Must Be An Earthquake; Six Signs of An Earthquake; Long Huamin (Nicolas Longobardi); Gao Yizhi (Alphonsus Vagnoni); Annotations on Astrology

1 “必震六兆”源于“地震六兆”

隆德县(图 1)位于宁夏回族自治区南部六盘山区, 在海原南约 110 km, 是 1920 年 12 月 16 日海原 8.5 级地震的极重灾区之一: “横死者一村数家, 一家数口, 且有全家尽亡, 全村尽灭者”; “绝灭者数十户, 死亡者三万余口, 产物损失当在银洋数百万以上”。

1935 年刊印的《重修隆德县志》^[1]的《震灾》篇, 在记述海原大地震的灾情之后, 列举了中儒与西儒的几种地震成因说, 然后就列出了“必震六兆”(图 2)。

《震灾》篇的作者自称: “余读华龙氏之书, 窃知地震之兆约有六端”。

“华龙氏”, 实为“龙华民”之误。龙华民之书,

收稿日期: 2023-06-20; 采用日期: 2023-09-13。

* 通信作者: 高继宗(1939-), 男, 高级工程师, 主要从事历史地震研究。E-mail: g88257923@163.com。

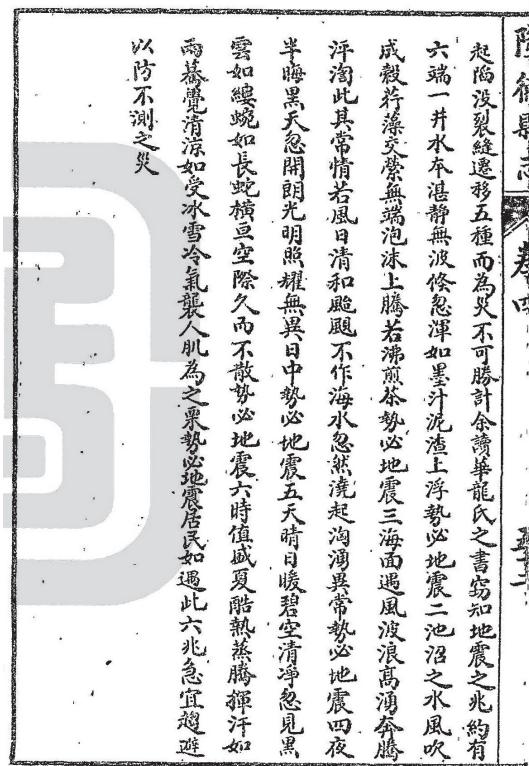


图1 隆德位置图^[2]Fig. 1 The location of Longde County^[2]

即龙华民编译的《地震解》^[3]。《地震解》在第8章《震之预兆》里列举了“地震六兆”。由此则知，“必震六兆”是源于“地震六兆”，表1列出了两者的全文。

由表1可见，“必震六兆”与“地震六兆”的排序完全一样，但各兆的文字差异很大，有的甚至截然不同：

“必震”一兆，增加了井水的正常状态“本湛静

图2 “必震六兆”原文^[1]Fig. 2 The text of “Six Signs Must Be An Earthquake”^[1]

无波”，把异常状态改为“浑如墨汁，泥渣上浮”，删

表1 “必震六兆”与“地震六兆”^[1, 3-4]Table 1 “Six Signs Must Be An Earthquake” and “Six Signs of An Earthquake”^[1, 3-4]

序号	必震六兆	地震六兆	
		《地震解》	《空际格致》
1	井水本湛静无波，倏忽浑如墨汁，泥渣上浮，势必地震	凡井水，无有一切他故而忽溷，并发恶臭者，震兆也	井水无故而溷且臭，盖气强出时，喷土及土内杂物，以至井水浊臭也
2	池沼之水，风吹成縠，荇藻交萦，无端泡沫上升，若沸煎茶，势必地震	凡井水滚上，震兆也	井、泉沸滚，盖下气上冲，因致水流涌
3	海面遇风，波浪高涌，奔腾浑淘，此其常情；若风日清和，台颶不作，海水忽然浇起，汹涌异常，势必地震	凡海水无风而涨，震兆也	海水无风自涨，其故与上二者同
4	夜半晦黑，天忽开朗，光明照耀，无异日中，势必地震	凡空中，时不不当清莹而清莹，震兆也	空中非其时而清莹，氤氲之气伏退于地内，必致其震也
5	天晴日暖，碧空清净，忽见黑云如缕，蜿如长蛇，横亘空际，久而不散，势必地震	昼中或日落后，天际清朗，而有云细如线而甚长，甚长，震兆也	昼中或日陨后，天气清朗，有云其细如线而甚长，盖细云久存不散，足验空中绝无微风，因知诸气尽伏藏于地下，故易致震也
6	时值盛夏，酷热蒸腾，挥汗如雨，蓦觉清凉，如受冰雪，冷气袭人，肌为之栗，势必地震	凡夏月忽有异常之寒，震兆也	夏月忽有异常之寒，盖前暑所生之热气，为避外寒之攻，必退于地内，而其力自常，因易至震动
结语 居民如遇此六兆，急宜趋避，以防不测之灾		然亦非决定不易，据理如是	然此六者，虽据实理，而未可决定不差，傥倏涉他所以阻之，终未必尽然耳

去了“无有一切他故”、“并发恶臭”。

“必震”二兆，把“井水”改为“池沼之水”，井水是地下水，池沼水是地表水；把“滚上”改为“泡沫上腾，若沸煎茶”。

“必震”三兆，增加了海水的正常状态，强调了海水异常的突发性(隆德县位于六盘山区，远离海洋，周边亦无较大的湖泊，此兆显然是由地震三兆“凡海水无风而涨”演绎出来的)。

“必震”四兆，与地震四兆的文字截然不同，“夜半晦黑，天忽开朗，光明照耀，无异日中”，显然是出现了地光。

“必震”五兆，云的形态除了细长、持久，又增加两个特征：黑色，蛇形。

“必震”六兆，则将“异常之寒”具象了：“蓦觉清凉，如受冰雪，冷气袭人，肌为之栗”，既具体，又生动，更易识别。

“必震六兆”的结束语与“地震六兆”的结束语更是大相径庭，“地震六兆”说出现六兆也不一定就会发生地震；而“必震六兆”则说一旦遇此六兆，就要急速趋避，以防震害。显然，后者对六兆与地震的密切关系，是确认无疑的，这是认识上的提高。这种新认识，很可能是来自当地民众的实际历震经验(三兆除外)。据静宁县(隆德县的西邻)知事周廷元的记录：到1921年7月7日，共发生有感余震441次。另据固原县(隆德县的北邻)署尹君的记录：截止1921年11月30日，共发生有感余震513次(最后一个月24次)^[5]。据此推测，到海原大地震十余年后写出《震灾》篇时，隆德县民众所经历的有感余震可能不下千次，他们看到的和听说的震前出现的宏观异常现象必定非常丰富，由此遂有了将“地震六兆”修改为“必震六兆”的充分依据。

2 “地震六兆”首见于《地震解》

《地震解》作者署名为“极西耶稣会士龙华民述”。述，即述而不作，是叙述前人的论说而非自己的创作。

龙华民编译《地震解》的缘由，他是这样说的：“民也，甲子谷雨日，谒李松毓先生。坐次，蒙奖借曰：贵学所算二月日食时刻，分秒不差，真得推步之奇，想其师承诀法，必极奥妙！若顷者地之发震，吾等不谙原因，莫不诧异惊恐。贵学格物既精，则其所以然，定有考究，而可言者，惟不秘，揭以语我。予曰：诚有之，盖吾西庠先达，格物穷理者探索讨论，

载籍中可镜，容详稽以肃复。于是摘其著显者，略述九端，如左云：其一，震有何故；其二，震有几等；其三，震因何地；其四，震之声响；其五，震几许大；其六，震发有时；其七，震几许久；其八，震之预兆；其九，震之诸徵。”^[3]

龙华民说的地震，为天启四年二月三十日(1624年4月17日)滦州发生的强烈地震(现定6.5级)，波及京城，紫禁城里“宫中殿宇摇撼有声，铜缸、木桶之水涌波震荡，坐立者皆骨软如醉。”因之，李松毓才会向龙华民咨询地震之“所以然”。

“甲子谷雨日”为1624年4月20日。李松毓，龙华民称他为“李太宰”，当为朝廷高官，生平不详。由此可知《地震解》编译于1624年4月下旬。

《地震解》的刻印时间，龙华民有明记：“丙寅，京师、边地大震，或过而问焉，则以告李太宰者告之，因刻以广之。天启六年岁次丙寅五月夏至日。”

“天启六年夏至日”为1626年6月21日。由此可知《地震解》刻印于1626年6月下旬，编译与刻印皆因发生了地震。

“京师、边地大震”，是天启六年五月初六日(1626年5月30日)，发生于京城的强烈地震(约为5.5级)并引发王恭厂火药爆炸，造成严重伤亡。因之，又有许多人向龙华民询问地震问题；于是，龙华民便将《地震解》“刻以广之”。

龙华民(Nicolas Longobardi, 1559—1654)(图3)，字精华，意大利耶稣会传教士，1597年来华，先在广东传教。1610年5月，利玛窦(1552—1610)在北京去世，遵其遗嘱，龙华民从广东北上，继任中国传教区会长^[6]。1616年夏，南京教难发生后，龙华民即逃离京城，躲到杭州教友家避难。1623年初春，龙华民重返京城，辞去了中国传教区会长，改任北京传教区会长，就住在宣武门天主教堂，亲历了天启四年与天启六年的两次地震。

《地震解》的内容译自哪位“西庠先达”的哪种著作？“地震六兆”源于何处？龙华民没有说。

另一位意大利传教士高一志所著的《空际格致》^[4]，透露了“地震六兆”的源处。

高一志(Aifonso Vagnoni, 1566—1640)(图4)，字则圣，初名王丰肃，1605年到南京传教，1616年夏因教难被押送澳门。1624年改名为高一志，奉派到山西绛州传教，1640年病逝于绛州^[5]。

《空际格致》是全面介绍古希腊科学家亚里士多德(384—322 BC)的四元行(火、气、水、土)学说，在

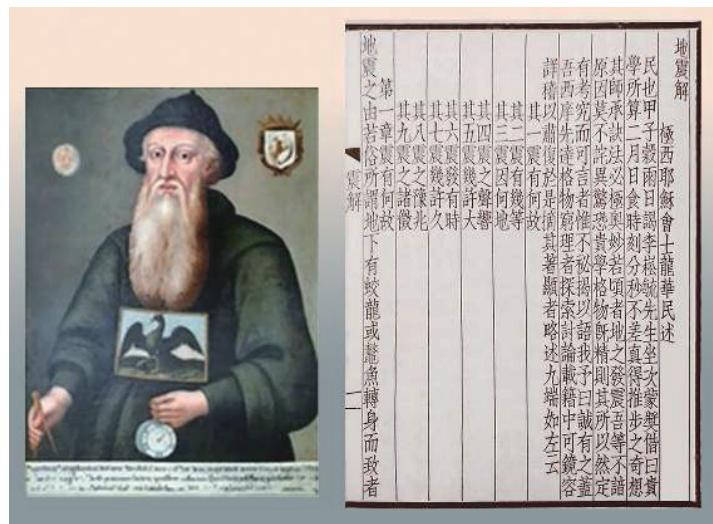


图3 龙华民神父

Fig. 3 Father Long Huamin (Nicolas Longobardi)



图4 高一志神父

Fig. 4 Father Gao Yizhi (Alphonsus Vagnoni)

其下卷《土属物象·地震》里也有“地震六兆”，内容与《地震解》的基本相同，只是遣词用字稍有差异，如表1。

《地震解》的“地震六兆”与《空际格致》的“地震六兆”，文字大同小异，显然是龙华民与高一志分别译自同一部著作。

《地震解》的刻印时间略早于《空际格致》，是第一本中文地震科普著作，是中西文化在地震学领域的首次交流与融合的成果。1679年9月2日京师发生大地震（现定8级）后，《地震解》被再次刻印。1910—1930年间，中国东、西部相继发生多次大地震，《地震解》又与《空际格致》合在一起，由上海聚珍仿宋印书局刊印，《地震解》与《空际格致》在中国的流传更为广泛，以致流传到六盘山区的隆德县，次

生出了“必震六兆”。

3 《地震解》与《空际格致》的内容译自《〈天象学〉疏注》

2015年，金文兵《高一志与明末西学东传研究》^[7]出版，在第三章《高一志著述与亚里士多德自然哲学》中说：《空际格致》“由亚里士多德《论天》以及《天象学》的科英布拉疏注本合成”，“《空际格致》下卷译自《〈天象学〉疏注》”。

金文兵还将《空际格致》下卷与《〈天象学〉疏注》的目录逐一对比（表2），结论为：“《地震解》的内容和《空际格致·地震》的内容大体一致，乃出自《〈天象学〉疏注》第11章。”

《〈天象学〉疏注》，是葡萄牙科英布拉神学院教授亚里士多德《天象学》的讲义，1593年初版。龙华民、高一志来华之前在葡萄牙逗留期间，有可能获得了《〈天象学〉疏注》；1619年，由比利时耶稣会士金尼阁（1577—1629）带到中国的7000部欧洲著作中，也可能有《〈天象学〉疏注》。

金文兵还特别强调指出：“科英布拉疏注，并非仅对亚里士多德原著做忠实地注解，事实上它还吸纳了大量16世纪末西方新知识。”

笔者查阅了《亚里士多德全集》第2卷中的《天象学》，其中只记述了一种地震宏观前兆现象：“在天气晴朗的白昼或日落后不久，天空中明显可见一片细长的薄云，犹如画出的一条笔直的长线，其原因是风由于退走而止息了。”^[8]

这可能是“地震六兆”中云兆最早的出处，据此

表 2 明清所传播西方自然哲学知识及其来源^[7]Table 2 The knowledge and its sources of Western natural philosophy disseminated during the Ming and Qing Dynasties^[7]

书名	内容	来源说明
《天主实义》(1603)	四元行说	《〈论天〉疏注》或其他西书
《乾坤体义》(1605)		
《泰西水法·水法或问》(1613)	海、盐、海水潮汐、江河、泉、雨云、雪、雪花 (也包括对雾霾、雷电、霹雳、彗星、奔星、落星、 雹等自然现象的零星介绍)	《〈天象学〉疏注》
《地震解》(1626)	地震	《〈天象学〉疏注》
《寰有诠》(1628)	四元行说、地论	《〈论天〉疏注》

算来，它问世也有 2300 余年了。但其余五兆应是 16 世纪末西方的新知识，问世仅有 400 余年。

“地震六兆”无论出自古希腊科学家之手，还是出自葡萄牙科学家之手，都可能是他们从自己的和民众的历震经验总结出来的。希腊与葡萄牙都位于地中海——喜马拉雅地震带上，自古以来，就是地震的频发区，历震机会很多。

4 “必震六兆”举证

“必震六兆”可信吗？基本可信，有古今震例为证。

由表 3~7 可知：“必震六兆”除第三兆（海水无风汹涌）外，其余五兆皆有震例可证，都是比较可信的。

“必震六兆”启示我们：有些宏观异常现象是“必震”前兆，在地震带内外组建群测群防网点和训练有素的群测群防队伍，观察、收集“必震”的宏观异常现象，可能是实现临震预报的有效途径之一。

5 “必震六兆”的局限性

“必震六兆”，有震例为证的实有五兆，而海原巨震并非只有这五种前兆。

1921 年春，王烜（1878—1959）在《祁山崩行》记有：“又云地将震，处处井、泉溢如浚。”同年秋，地质学家谢家荣（1898—1966）在考察报告中也有明确记述：“隆德县报告，大震前井、泉忽涨，震后复原。”固原县公安局石作梁在《庚申地震记》（1920 年是农历庚申年）里记的更为具体：“向居平原之人，家有井绳十丈，震前忽强半而能汲水，人以为水旺，其实地震之预兆也。”

井、泉水忽涨，也是一种“必震前兆”，“必震六兆”里没有。

谢家荣还说：“据 21 县报告，先声后震者

11 县”；大小地震“先有声如雷鸣，及震即止”。地质学家王烈（1887—1957）也有报告：“未震之前，海原城内闻震声二次”；“会宁西北乡所听震声，至三次之多。”

地声，也是一种“必震前兆”。

石作梁还记有：“未震之先，有居山之人，有时夜半看见山中闪火。”王烜（1878—1959）甚至说：“凡地震，先期有预兆，多见山头夜间喷火。”

这种从山岩裂缝中冒出来的“地火”，也是一种“必震前兆”。

1958 年秋，以郭增建（1930—2017）为首的地震考察组，在海原、西吉、固原等地调查到多种动物（狗、鸡、猪、牛等）在震前都出现过异常反应。

大量的动物行为异常，也是“必震前兆”，“必震六兆”中也没有。

由上述可知，“必震六兆”的作者并未对海原巨震的宏观前兆现象进行广泛地调查与全面地总结，其视野受到“地震六兆”的局限，第三兆尤为明显，隆德地处内陆，不像意大利三面临海，如何会有“海水无风汹涌”之兆？虽然在隆德及其毗邻的西吉、固原、会宁、静宁等县境内，都有一些面积较大的地震堰塞湖（宽数百米、长数千米、水深十余米），但湖水岂能与海水的气势相同？会不会在较大的余震前曾经出现过“湖水无风汹涌”之兆？因无实证，尚难断言。

不过，在距今 90 多年前，《震灾》作者（因无署名，不能确定）就能认识到：只有发现“必震”前兆，才能有效防避震害，并率先总结出“必震六兆”，实为有胆有识之举，值得后人认真学习、传承、发扬，如果也能在诸多微观前兆之中筛选出几种“必震”前兆来，再结合多种宏观的“必震”前兆，人类实现准确预报地震的理想，可能就会指日可待了！

表 3 一兆(井水忽浑)震例
Table 3 Earthquake examples of the first sign

序号	地震三要素			征兆	文献
	时间	地点	震级		
1	1111-04-06	云南大理	~7	……八十四泉涌出，御井水有奇味、洱海水浑，鱼浮水面……。 7月20日前后，菏泽北顺城街一口水井，井水变浑，日甚一日，以至不能饮用。7月31日下午，吕陵村一菜园井水，突然变黑、发臭。	(明)玉笛山人《淮城夜语·地震》 (1992)蔡克明等编著《震苑奇闻》
2	1937-08-01	山东菏泽	7.0	大震前，地下水宏观异常共41起，主要表现为井水变浑、变色、发沫、冒泡、水位上升、外溢，忽升忽降和自喷。	(2017)《临朐地震灾民苦难言——1937年8月1日山东菏泽中级地震》，见徐锡伟主编《中国近现代重大地震事件考证(上卷)》
3	1966-03-08	河北隆尧	6.8	3月5日，隆尧县马栏一号地震观测井，水位暴升，井内似大鱼翻腾，冒泡、翻花不止，哔哔声不绝，百米外可闻。8日早晨临震前，井水外溢，并带有浓烈的硫磺气味……。 3月6日，隆尧县马栏大队的三口井，几乎同时出现异常现象：村南的井水十分浑浊，在向外喷沙；村东的井水不停地冒气泡，水面上还翻腾着油花。	(2006)袁桂锁《地下水与地震》，见中国地震局等《邢台地震40周年学术研讨会文集》
4	1969-07-18	渤海	7.4	从7月12日起，隆尧县马栏一号地震观测井水位上升，同时每隔27分钟翻花一次； 临震前半小时，整个井水变成黑色，由于翻花剧烈，把井底的高粱叶等沉积物冲出水面，并发出嘘嘘声。	(2006)袁桂锁《地下水与地震》，见中国地震局等《邢台地震40周年学术研讨会文集》
5	1970-01-05	云南通海	7.7	1969年12月下旬以来，峨山县柏锦乡小新寨的一口井，井水变黑、变稠；经过淘洗之后，水仍是黑色。 大震前10天的一个下午，通海县河西公社螺吉村的一口井里，忽然翻起一股股红色的浑水，同时散发出明沟泥的臭味。	(2010)杨杨《通海大地震真相》
6	1975-02-04	辽宁海城	7.3	1970年1月3日，峨山县大白邑村井水变成乳白色，不能饮用；同村马家的井水变得像米汤一样粘稠。1月4日17时左右，有两口井水变成黄绿色。	(1988)全莹道《1975年2月4日辽宁省海城7.3级地震》，见张肇诚主编《中国震例(1966—1975)》
7	1976-05-29	云南龙陵	7.3	自1974年11月起，至主震发生前，地下水异常935起，其中发浑247起、水位上升339起、下降121起、其他228起，异常由外围向震中迁移。	(2018)张志呈等编著《地震及宏观前兆揭示》
8	1976-07-28	河北唐山	7.8	大震前2~3天，发现35处井、泉水发浑、变色，6处冒沙，1处变味。 5月25日，瑞丽农场发现井水上涨，变成银白色；28日又变成酱油色。 5月28日，陇川章凤水文站两口观测井突然冒浑水，水位上升17~34 cm。 27日上午，唐山市郊小戴庄从深井泵抽出的水非常混浊，黑红黑红的，像染上了铁锈的颜色，并有臭鸡蛋一样的气味，非常难闻。	(1991)孙以湘等编著《唐山地震自救求生100例》 27日白天，唐山市开平区大代庄的井水发浑、冒泡。 27日晚上特别闷热，在丰南县钱营公社教师培训班学习的李志华，想到池塘里洗个澡；到池塘边一看，水浑得像泥汤子，洗不成。 27日半夜，丰南县稻地镇一老农担回来的井水，混浊得无法食用。约凌晨3时，老农再去那口井担水，混浊已消失，老农极为纳闷。正当他第3次担起水桶，打算到井上看看时，大地震就发生了。

续表3

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
9	1976-08-16	四川松潘—平武	7.2	7月初，什邡四平公社三大队二队一口井水发浑，成赭色，后又成黑色，直到大震后才逐渐恢复正常。 8月5—6日，灌县粮食局家属区井水冒气泡、浑浊；7日气泡不冒了，并水继续浑浊。13日中午，双流县文星公社光荣大队有两口井水，冒泡，发浑，有3口井水面浮一层膜。
10	1990-04-26	青海共和	7.0	1月12—13日，震中附近的共和县恰卜恰镇州畜产品加工厂机井(井深10米)水发黄，略变咸味；之后，该井水一直不正常。 4月23日中午，位于恰卜恰镇青海第二毛纺厂附近河滩上的一口水井，水非常浑浊，近乎泥汤，此现象持续一天多消失。26日下午，大震前几小时，井水变为黄糊状，不能使用。
11	1996-05-03	内蒙古包头西	6.4	震前18天：井水发浑8口，变色9口，冒泡7口…… (2002)薛丁等《1996年5月3日内蒙古自治区包头西6.4级地震》，见陈祺福主编《中国震例(1995—1996)》

表4 二兆(池水若沸)震例
Table 4 Earthquake examples of the second sign

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
1	1515-10	云南大理	6.0	震前一日，塘子铺有马帮路过洗澡，塘水滚滚，摸之如沸，可煮蛋，人不能入水。 (明)玉笛山人《淮城夜语·地震有前兆》
2	1688-06-16	云南剑川	6 ¹ / ₄	三月，西山鸣，剑湖沸，鱼鳖多死。 (康熙)《剑川州志》卷19 ^[6]
3	1830-06-12	直隶磁州	7.5	磁州南门外一池，素清澈；闰四月二十一日，忽泥水上翻，满池为浊，见者传以为异。 (清)《纪磁州地震》，见周乐《二南文集·外集》卷下 ^[6]
4	1853-04-14	黄海	6 ³ / ₄	咸丰三年三月，时在午刻，天气晴朗，河水忽涌高数尺，池沼皆然，移时即平。七日亥时，地大震……。 (光緒)《石門縣志》卷11 ^[6]
5	1854-12-26	江苏、上海	3.5	咸丰四年十月十六日，河水涌高五、六尺。十一月五日，黄浦水沸，有高二、三尺者，南至嘉定，北至苏州，皆同。七日辰刻，地大震。 (同治)《上海縣志》卷20 ^[6]
6	1855-01-16	江苏苏州	4 ¹ / ₄	咸丰四年十一月初五未时，河水骤涨三、四尺，状如沸汤。二十八日，地震。 (光緒)《鎮海縣志》卷37 ^[6]
7	1970-01-05	云南通海	7.7	大震前2天、通海县九街公社飞家营村后的一个水塘，突然翻底，冒出一股股黑水。1月3日，通海四街营业所张正保经过杞麓湖大鱼坝，看见方圆400多米的水面下，翻起红色泥沙。4日16时左右，杞麓湖南面龙潭附近，从湖底涌起黄泥浆，浑浊得像米汤一样。 (2010)杨杨《通海大地震真相》
8	1976-07-28	河北唐山	7.8	7月26日，驻唐某部两位战士发现，约600 m ² 的操场上几十处积水里，有上百个冒泡点，水泡好象开锅的米粥似的，边冒泡，边发出“咕噜噜”的响声。用镐头在一个冒泡处刨下一米多深，水泡还是一个劲往上冒。两位战士以为这可能是地震的预兆，急忙向值班室及领导报告，要求迅速转告地震部门。 27日上午，唐山市郊小戴庄有个直径约30 m的大水坑，突然翻花、冒泡，吸引了不少人围观。27日，唐山市开平区小伏头村大坑的水像翻坛一样，很浑，鱼浮了上来，上下翻腾，非常好捉……。 (1987)郭钦华编著《地震前后三十六例》

卷4

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
9	1976-08-16	四川松潘—平武	7.2	6月29日凌晨4时，灌县中兴公社红旗三队保管室外的秧田，在2 m长、1 m宽的范围内冒气泡，如开水沸腾一般，并发出破裂的响声。8月3日前，灌县胥家公社八大队，有4块水田一直冒气泡。6—8日，安县有两口堰塘中冒气泡。8日中午，北川县纳古公社柳林一队一块水稻田，冒气泡长达90分钟，把田里的红浮萍都冲开了。18日6时—7时30分，蒲江县陈家公社8大队4队的池塘里，冒水、冒泡，像开水翻花，泡大如汤圆，持续60多分钟。
10	2008-05-12	四川汶川	8.0	5月12日13时左右，广元市利州区赤化镇回龙村白龙江水库中，宽约几百米、长约几千米的水面上，到处翻花、冒泡，最大的“花泡”有汽车那么大，小泡的直径仅有几厘米。5月12日14时多，绵竹市土门镇向阳村5组地震测报员雷兴和，发现井房边的养鱼池里池水翻涌，大量的鱼跳出水面，立即大喊“要地震了，快跑啊！”全组80多人闻声跑出屋外，这时大地震发生了，多数房屋倒塌，80多人无一伤亡。

表 5 四兆(夜明如昼) 震例
Table 5 Earthquake examples of the fourth sign

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
1	1672-10-11	江苏吴江	4.0	康熙十一年八月初一日夜，红光满天，如火燎。二十一日夜，地震。 乾隆《吴江县志》卷40 ^[6]
2	1857-02-04	浙江鄞县	3⅓	咸丰七年正月初十日，夜半天明如昼，山雉皆鸣，少顷，地气泄，声隆隆如鼓。 同治《鄞县志》卷69 ^[6]
3	1920-12-16	宁夏海原	8.5	12月16日晚7时38分，省垣(西安)地震。……于未震之先，空中发现红光如练，瞬时，即发现地震。 未震之先，有居山之人，有时夜半看见山中闪光，并闻沟内空响。 民国《固原县志稿》卷12 ^[6]
4	1966-03-08	河北隆尧	6.8	大震前，南华山、西华山、月亮山不时地闪耀红光，忽明忽暗；大震前的黄昏，高山之颠有红光笼罩，十分壮观。临震前，震区西北天空多次闪现奇光，西北天空猛然一亮，紧接着地动山摇。 强震前，宁晋县耿庄桥公社后辛立庄村东、天空发光，如打闪一样；北河庄公社东南天空出现一片红光。 平乡县游家庄公社午时村有白光，从西北方移至东南方。 威县潘固公社辛华村西北天空发亮。
5	1970-01-05	云南通海	7.7	1969年12月初，至1970年1月4日晚，震前几小时到几分钟，地光异常24起，颜色有白、红、蓝、红黄等，形状有闪电状、片状、带状、球状、球状，最亮者可看见山、川、禾苗、道路。 1月5日凌晨，通海杨广公社东村，从东向西，闪过一道亮光，先是红色，后是蓝色；小街天空出现闪电一样的亮光，先是白色，接着变成蓝色，随后又成了红色；公路上的行人，忽然看見峨山县小街方向，闪现出一片红色的亮光，把山上的树木照的清清楚楚。 大震前几分钟至几秒，出现地光22起；地光呈白、红、蓝、红黄等色，形状有如雷电闪光、晚霞，或片状、带状、球状、球状、球状、球状。 （1988）陈立德《1970年1月5日云南省通海7.7级地震》，见张肇诚主编《中国震例（1966—1975）》 （2010）杨柳《通海大地震真相》 （2018）李尚勇《大地震来临震预报的曙光：求解地震预警的制胜困局》

续表5

序号	地震三要素			征兆	文献
	时间	地点	震级		
6	1975-02-04	辽宁海城	7.3	2月4日晚,从大连开往北京的直达快车,将要到达海城唐山站时,机车司机发现前方夜空突然出现了(1977)国家地质总局书刊编辑室紫红色的耀眼亮光;司机马上想到是地光,于是紧急制动,紧接着一声惊天动地的巨响,列车剧烈地摇晃起来,强烈地震就发生了。 大震前两三秒钟,营口县虎庄公社马荣看到的地光,开始像电焊光,继有红、黄色光,来自东南方向。在虎庄南面的官屯山上,地震测报员看到在虎庄方向有一道红、黄色弧光。	(1975)国家地质总局书刊编辑室《地震问答》增订本 (1975)国家地质总局、辽宁省革委会地震办公室海城地震工作队《辽宁海城7.3级地震初步总结之三地震往北出现一道弧光,浅黄色、紫色、红色交杂在一起;光一闪,地就晃一下,地下就响一声;此过程持续近20 s。此时电灯熄了,但周围的光还很耀眼。
7	1976-05-29	云南龙陵	7.3	5月28日24时,龙陵县镇安坝子(极震区)上空有一片明亮的白光,山脚沟岔均闪闪发光,宛如月光(当时无月亮)。房舍清晰可见,屋内器物也一清二楚;光亮持续一小时以上。	(1979)黄录基、邓汉增编著《地光》
			7.4	29日,大震前1~2小时,龙陵县平达坝子(极震区)的火烧云特别红,照得室内通亮,器物及人脸均现红色。当红光变为蓝白色时,大震发生。	
				29日大震前,龙陵县地震办公室人员发现城东部天空出现大片桔红色地光,便拉响了警报,几分钟后发生了第一次大地震。	(1986)郭增建等主编《地震对策》
8	1976-07-28	河北唐山	7.8	28日3点41分,北京一大连129次客车通过唐山东郊古冶车站时,驾驶着机车的司机张耀武,突然发现前方夜空闪现出三道耀眼的光束,瞬间消失后,出现三股蘑菇状烟雾;铁路信号灯也由绿变红,顷刻全部熄灭。张耀武以为这是地光,是强烈地震的信号,立即果断地搬动非常制动闸,紧急刹车。列车减速时,强烈地震就发生了。	(1976-08-13)《震不垮的英雄列车》,见《人民日报》
				临震前,距大震震中100 km范围内,在室外的人,60%看见了地光;在极震区,地光大都出现在临震前10分钟内。地光的颜色不同,以白、红最多,形态不一,有闪电状、条带状、球状、弥漫状。如:27日晚上至28日01时许,丰南县几个电影放映员在露天放电影,发现不时有红光在西北方闪闪烁,闪光较强烈时把电影银幕上的画面都照得模糊不清。开始以为是雷电,仔细观察与雷电的颜色、形态都不同。	(1982)梅世蓉主编《一九七六年唐山地震》第13章《空间环境与声、光、电磁现象》
				27日23时左右,丰南县境内出现一片非常明亮的区域,方圆一里,其中的房屋、树木清晰可见,持续20分钟后消失。	
				28日1点多,昌黎县几个看瓜人看见约200多米远的上空豁然明亮,照得地面发白,地里的瓜蔓、瓜叶都清晰可见。大震前半小时,昌黎县虹桥公社多人看见,东南方向骤然如天亮一般,远处的山冈、河流都可看清,亮光一直持续到地震才消失。	
				28日3时多,丰润县一中学生看见院内一片白光,地里的黄瓜和砖瓦块都看得清清楚楚。28日3点40多分钟,市发电厂夜班工人听到地声后,便发现东南面好像有几百支水银灯在发光,大地一片通明。	
				在颤晃区,下班回家的人见窗外全是白光,随之出现红光,接着先响,轻晃一下,后大晃三下……	(1999)唐山市地方志编纂委员会《唐山市志》第三编第四章《震征实录》
				28日凌晨两点多,开滦矿务局地测处工程师马彩欣跑到床上,隔着纱门望出去,西边一片红黄色,似火光;过了一会又变成一种掺了藕荷色的白光,像大探照灯一样贼亮贼亮的,特别吓人,30多米远的葡萄藤、葡萄串都清清楚楚的。	(2006)张庆洲《唐山警示——七·二八大地震预报始末》
				28日03时,唐山市委干部厉宝奇醒来,忽见夜空中闪耀许多光亮,好像是从地面上升起来的,长条形,照得天地亮如白昼,令人恐怖……3点30分,一种放射状的光芒闪了一下,随即消失,窗外变得漆黑……强烈的白光再次出现,把院中的一切照得就像白天一样明亮,同时,隐隐约约听到一种沉闷的声音,似乎是发自地下,越来越大……3点42分,唐山市上空瞬间出现的眩目白光,像火焰般划破长空,到处可见,似闪电一片……	(2001)陈永弟编著《回忆唐山大地震》之一《地震发生前的各种预兆与奇观》、之二《地震发生时刻》

续表 5

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
9	1976-08-16	四川松潘—平武	7.2	大震前，温江地区出现地光77处，地光呈各种颜色和形状，有的如冲天大火，有的像闪电，有的像电焊弧光，有的如探照灯光柱…… 8月10日3时4分，灌县水电六局姚某看见三台山方向出现红色地光，高约7~8 m，长约90 m，把房子都映红了，先由小变大，后由大变小，逐渐消失。21日2时，什邡县马井公社十一大队罗某，看见在张家、李家、杨家附近，从地下冒出火光，光度很强，把整个院子都照亮了。
				6月下旬，多次出现地光；最强烈的一次是23日，从21时起，南边山谷后闪出白色扇状地光，从下面射向天空，亮度很强且很均匀，山顶轮廓及大树树干都清晰可见。闪光是断断续续的，时南时北，持续达60分钟。
				8月16日20时左右，草原大队（在黄羊西北、离震中更近）西北方向出现强烈地光，把地面和半边天都照亮了。

表 6 五兆（云兆）例证

Table 6 Earthquake examples of the fifth sign

序号	地震三要素			文献
	时间	地点	震级	
1	1111-04-06	云南大理	5.5	……清明日，有云浅淡，如飘带，贯南北不散。……是夜，地微动十余次。凌晨，（明）玉笛山人《淮城夜话•地震》忽多处现地火，忽有怪声低吟于地，地震大作。……
2	1341	云南大理	6.0	……至正初，地震前三日，杨景浩见天有云气如线，南北相牵，曰：“三日后，日落（明）张继白《叶榆集•卜占》地震，当防之。”……
3	1626-05-30	北京西城	5.5	四月二十七日午后，有云气似旗，又似关刀，见在东北角上，其长亘天，光彩初白（清嘉庆戊辰十三年）张海鹏辑《天变邸抄》色，后变红紫，经时而灭。五月初三日又见于东北方，形如练，其色红赤。初四日又见，类如意，其色黑。占者曰，此太白蚩尤旗之变幻，总一物也。
4	1668-07-25	山东郯城	8.5	……须臾白气上属天，白云不见徂徕影。…… 峰县申：地震，黑气如云，大吼如雷，城乡房屋十倾八九……
5	1751-05-25	云南剑川	6 ^{3/4}	乾隆十七年五月初五日午时，有五彩云落于城；顷刻，复有一朵乌云落下，立时地遂大震…… （清）彭孙贻《茗斋集》卷14：泰山地震谣宿杜家庙作
6	1815-10-22	山西平陆	6 ^{3/4}	九月十九日夜，有彤云自西北直东南，少顷始散，地大震如雷…… （清）彭孙贻《茗斋集》卷下 ^[6]
7	1919-12-10	云南弥勒	5 ^{3/4}	民国八年十月十六（阴历）夜，黑云见南方，白云见北方，天空划分为二。十月十九夜，地震。 （民国）《宜良县志》卷1 ^[6]
8	1970-01-05	云南通海	7.7	1月4日晚，一人睡至半夜，肚子剧痛，急忙下床赶往厕所……他抬头看天，只见布满奇形怪状的云彩，说紫不紫，说红不红，变幻莫测，一会儿呈蓝色，一会儿又变成红绿相间的“火烧天”；四周死一样的寂静，他特别感到恐惧。慌忙逃进屋里，闩上门，突然听到好似数十辆汽车的发动机在同时轰鸣一样的巨响…… （2010）杨杨《通海大地震真相》

续表6

序号	地震三要素			征兆	文献
	时间	地点	震级		
9	1981-01-24	四川道孚	6.9	1月17日14时，南葛卡一带蓝色天空，出现一条东西向带状白云，边缘整齐，云层很厚。21日中午，新娘沟分水岭一带出现红、黄、绿、土黄等五颜六色的云彩。强震前3小时，鲜水河谷上空出现一条带状白云，西北—东南走向。	(2010)孙成民主编《四川地震全记录》下卷
10	1985-04-18	云南禄劝	6.3	震前半小时，极震区则邑上空，出现红、黄、绿相间的彩云。	(1990)罗平《1985年4月18日云南省禄劝6.3级地震》，见张肇诚主编《中国震例(1981—1985)》

表7 六兆(盛夏忽冷)例证^[5]
Table 7 Earthquake examples of the sixth sign^[5]

序号	地震三要素			征兆	文献
	时间	地点	震级		
1	1144-08-16	河间府 (河北)	6.0	绍兴十四年七月戊午(初九)，是日，秋宇澄霁，忽阴云晦暝，风、雹、雨、雪，咫尺不相睹，	(宋)楼钥《攻媿集》卷95《签书枢密院事赠资政殿大学士溢忠愍王公神道碑》
2	1480-09-22	四川越西	5.5	……自七月至八月初旬，雨、雪交作，寒气若冬，苗秀不实，是时不当寒而寒；八月初十日，地震七次……	(明)《成化实录》卷211
3	1590-07-07	甘肃临洮	5.5	万历十八年六月初六日人伏，降雪，地震。	(清康熙)《清远卫志》卷1
4	1654-07-21	甘肃天水	8.0	夏四月，大雪盈尺，果树皆折死。六月初八夕，地大震……	(康熙)《凤翔县志》卷10
5	1668-07-25	山东郯城	8.5	四月，益都，冷雨，人多冻死。	(康熙)《益都县志》卷10
6	1670-08-19	江苏苏州	3.5	六月戊子(三日)，雨雪。七月五日，地震有声……	(乾隆)《苏州府志》卷77
7	1688-06-16	云南剑川	6½	四月，大雪，葭、麦尽伤。五月十九日，地大震……	(康熙)《剑川州志》卷19
8	1830-06-12	河北磁县	7.5	道光十年岁庚寅，四月之闰二十二晨，日光惨淡天无色，气候恍如深秋邻；薄午以后转粟坤，黑气周旋咫尺暗，黄埃陡障双瞳昏；摆簸群峰尽起舞，颠倒大木争翻翻……	(光绪)《武乡县续志》卷2：赵昌业《地震诗》
9	1882-08-05	江苏常熟 东南	4½	闰四月二十二日，日方中，色晕，热甚；行次孙陶，西北风大作，凉转彻骨；黄昏，至社村，假馆少憩；主人迎之门，未及言，忽雷声轰轰然，烟尘四塞，舍宇倾圮，屋瓦飞掷……	(光绪)《临漳县志》卷13：赖福邦《金水震灾记》
10	1932-04-06	湖北麻城	6.0	六月乙亥(二十一日)，骤冷，有雪；丙子(二十二日)申刻，地震。	(民国)《青浦县续志》卷23
				六月二十二日未时，地震，约动三刻……前数日寒，有着棉衣者；传闻嘉定西，二十一日大冷，有雪。二十二日申刻，地震。	(民国)《嘉定县续志》卷3
				六月二十二日夜，雨雪。	(光绪)《罗店镇志》卷8
				六月十七日飓风，连数日不息，凉如深秋，人多御棉衣。二十二日申初，地震。	(民国)《宝山县续志》卷17
				汉口，4月6日大雷雨，气温骤降20余度；午后4时许，略飘雪花；5时10分，地震倾烈……	(1932-04-07)《大公报》天津

参考文献

- [1] 林培霖, 陈国栋. 重修隆德县志 [M]. 甘肃: 平凉文兴元书局, 1935
Lin P L, Chen G D. The rebuild of Longde County records[M]. Gansu: Pingliang Wenxingsyuan Bookstore, 1935
- [2] 张红. 宁夏回族自治区地图册 [M]. 北京: 中国地图出版社, 2005
Zhang H. Atlas of Ningxia Hui Autonomous Region[M]. Beijing: Sinomap Press, 2005
- [3] 龙华民. 地震解 [M]. 1626
Longobardi N. Earthquake solution[M]. 1626
- [4] 高一志. 空际格致 [M]. 1633
Vagnoni A. The principles of four elements in space[M]. 1633
- [5] 谢毓寿, 蔡美彪. 中国地震历史资料汇编: 1—4 卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1983—1987
Xie Y S, Cai M B. Compilation of historical earthquake data of China: Vol. 1—4[M]. Beijing: Science Press, 1983—1987
- [6] 方豪. 中国天主教史人物传 [M]. 北京: 宗教文化出版社, 2007
Fang H. The stories of Chinese Catholics[M]. Beijing: Religious and Culture Publishing House, 2007
- [7] 金文兵. 高一志与明末西学东传研究 [M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2015
Jin W B. Aifonso Vagnoni and the research on the eastern transmission of western learning in the Late Ming Dynasty[M]. Xiamen: Xiamen University Press, 2015
- [8] 苗力田. 亚里士多德全集: 第 2 卷 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1991
Miao L T. The works of Aristotle: Vol. 2[M]. Beijing: China Renmin University Press, 1991