



# 天文周期与 地震预测

TIANWEN ZHOUQI YU  
DIZHEN YUCE

安振声 朱瑞良 著

唐山地震纪念碑



海洋出版社

# 天文周期与地震预测

安振声 朱瑞良 著

海洋出版社

2017年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

天文周期与地震预测/安振声, 朱瑞良著. —北京: 海洋出版社, 2017. 3  
ISBN 978-7-5027-9702-7

I. ①天… II. ①安… ②朱… III. ①地震预报-研究 IV. ①P315.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 096357 号

责任编辑: 高朝君 侯雪景

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷

2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 7.75

字数: 118 千字 定价: 30.00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093

总编室: 62114335 编辑部: 62100038

海洋版图书印、装错误可随时退换



## 自序

2008年的5月12日，是一个让中国人永远不能忘记的日子。汶川，也因此成为一个让全世界难以忘怀的地名。正如1976年7月28日的唐山，20多万人的生命在瞬间消失，留给生者的是沉在心底永远也无法抹平的伤痕。

但是，拨开历史岁月的云雾，我们可以清晰地看到，早在1975年6月27日，也就是在唐山大地震来临的一年前，在华北地震趋势会商会上，当时的国家海洋局海洋科技情报研究所地震室运用“天体运动地震预报法”，经过科学计算，首先提出了关于华北地区的中短期地震预测。预测报告提出：“1976年下半年和1977年上半年，华北地区可能出现一次相对的地震活动高潮，震级可能为6级以上……”随后，在唐山大地震来临前，按照该预测方法，针对地震的时间、地点、震级又不断做出了精度不同的预测，与唐山地震发生的实际情况惊人地吻合。

按照天体运动地震预报法做出的结论，当前地震预报学界普遍主张的“地震是地壳出现突然的、快速的运动的结果”，“地震的情况非常复杂，很难寻找规律”，“地震不可预测，地震预测是世界难题”等观点，是完全站不住脚的。

地震预报应该是国家地震管理部门的事情，其他单位怎么会设立地震预报部门？后来又怎么撤销的？这要从1966年3月河北邢台发生大地震说起。1966年3月，河北邢台发生了大地震。当时的周恩来总理在余震中亲赴灾区，慰问百姓疾苦。随后，国务院召开紧急会议，决定由中国科学院、地质部、石油部、国家测



绘局、国家海洋局 5 家单位立即派人到现场去实地考察与监视震情发展，开展地震科学研究工作。当时，安振声是国家海洋局的代表之一。

相关档案显示，1967 年 3 月 18 日，国家海洋局根据国务院指示，为地震预报提供资料，制定并上报了“平均海平面变化与地震关系研究工作的初步规划”。在“规划”中，确定组建地震研究室及课题研究的具体内容、任务等，地点设在位于天津的国家海洋局海洋科技情报研究所（即现在的国家海洋信息中心）。1967 年 11 月 11 日，国家海洋局正式决定成立地震研究室，隶属于海洋科技情报研究所建制，初建时科研人员 24 人，主要工作就是地震预测。1985 年 8 月，该地震研究室被取消。

该地震研究室成立后的数年内，开展的应用历史地震资料与天文周期分析方法预报地震的研究，取得了初步成果。实践证明该成果对大于 5.5 级的地震进行中期预报有一定的效果。该研究成果被刊入中国科学院出版的 1971 年、1973 年、1974 年的《科学技术重要成果汇编》中。在 1973 年的《科学技术重要成果汇编》中对“天体运动地震预报法”作了简要介绍：“该方法是一种与预报海洋潮汐相类似的方法。”“地震的发生与该地区的地质构造特点、地球本身的变化有关，也与天体运动及其变化过程有关，即是内外因素综合影响的结果。”“地极移动、地球自转速率的变化，以及太阳黑子、耀斑等都可直接或间接地转化为力的形式，而对地壳发生影响，当其超过组成地壳的岩层所能承受的最大限度时，在那些构造薄弱的环节，就会突然发生断裂错动，从而产生地震。”该文还指出：“由于大地震与天体运动有关，所以较大地震活动在时间上存在某些周期性。”

1974 年 6 月，该地震研究室郑文振在国家有关部门组织召开的地震形势会商会召开前，对华北及渤海地区 1974 年、1975 年

地震形势作了分析预报，提出了“渤海北部可能发生大地震”的意见。随后和辽宁省地震办公室等部门一起加强研究，提出了更有操作性的意见。辽宁方面据此认真抓临震、前震现象，成功地预报、预防了1975年2月4日海城7.3级大地震灾害。海城地震预报的成功经验已经成为了全世界地震预报的典型范例。

1975年6月27日，在华北地震会商会召开前，该地震研究室利用地震资料和天文周期分析的方法，对华北地区地震活动趋势进行反复精确数值计算，结果发现，1976年下半年与1977年上半年的华北地区，地震活动趋势曲线均有高于平均值的异常。据此，安振声等人在华北地震会商会上正式提出：虽然海城发生了7.3级地震，但地壳能量释放得还不够，1976年下半年和1977年上半年，华北地区还可能出现一次相对的地震活动高潮，位于唐山—迁安的开滦盆地发生地震的可能性最大，将有一系列的地震，最低限度在6级以上，上限不封顶。1976年4月29日至5月3日，国家海洋局海洋科技情报研究所金承钟、安振声等人赴唐山考察，发现了大量的地震前兆，进一步验证了大震即将来临的预测意见。安振声于当年的7月26日，曾经代表国家海洋局地震研究室向国家地震局领导反映了“大震即将来临，建议尽快会商，发布预报”的意见，但因种种原因，地震会商会未能召开。1976年7月28日凌晨3点42分，河北唐山发生7.8级地震，造成24万多人死亡，16万多人重伤。而距唐山市仅115千米的河北省青龙县领导私下得知了有关地震的预测消息，及时采取了防震措施，竟无一人死亡，创造了闻名中外的“青龙奇迹”。

1976年6月22—26日，安振声参加了“四川龙门山中南段地震趋势会商会”。在会上，安振声根据他的研究成果，力排众议，独立提出了预测意见：1976年四川地区将有6~7级地震发生，较大可能发震时间是7、8、9三个月，较大可能发震地点是



黑水、松潘、剑阁一带。会下，当时的四川省委杨超书记亲自找到安振声，详细听取了该预测意见并下令采取防震措施。1976年8月16日和23日，在松潘至平武一带发生了两次7.2级地震。由于震前有警惕、有预防，均未造成人员伤亡。据有关专家对同震级历史地震的灾情统计分析，这一预测当使10万人左右免遭地震之灾。

但以上这些地震预测预报的辉煌业绩，有些随着岁月的流逝逐步暗淡，有些预测方法甚至消失得几乎无影无踪了。据有关地震专家回忆，唐山大地震后，国家的地震事业走向低谷，同时地震预测逐步脱离了专群结合的轨道，走向了主要依赖国外进口仪器开展专业化监测的道路。在这种大环境下，地震局以外单位的协作地震研究部门纷纷被取消，所属的地震研究科研力量也相应地被安排到其他部门，不再从事地震科研工作。这不能不说是一个历史的悲剧。

但痛定思痛之后，我们应该对这些历史悲剧作深刻反思，就地震预测的东西方哲学思想、地震预测方法论，甚至地震预报的体制机制等一系列问题，都应该静心思考，仔细梳理，用科学有效的地震预测方法做好地震预报，为天下苍生谋太平！

但愿有更多有缘之士能读到此书，但愿此书能为国家地震预测预报事业献出一份力量！

作者

2017年2月

## 前 言

1966年3月8日和3月22日，河北省邢台市相继发生了6.8级和7.2级地震。周恩来总理亲赴灾区进行慰问，并发出“我们也要搞地震预报”的号召。1966年下半年，国家科委下发文件，要求中国科学院、地质部、石油部、国家测绘局、国家海洋局抽调人员，进行地震预报研究。课题、方法、手段由各单位自寻、自创、自定。后成立中央地震办公室（以下简称中央地办），负责抓总与协调。1967年上半年，上述各单位的地震工作机构和人员逐步到位。

国家海洋局经过调研与筹备，1967年4月，在天津成立了地震预报研究室和地震测量队，由国家海洋局海洋科技情报研究所代管。至1969年，全国的地震工作机构、人员、设备、方法、手段等，已初具规模。1970年1月，中央地办发文，在北京召开了“第一次全国地震工作会议”。1971年，中央地办召集上述五家单位的有关领导进行协商，决定将中国科学院、地质部、石油部、国家测绘局开展地震工作的人员、设备、方法、手段等合并，后报送国务院批准，成立了国家地震局（后改名中国地震局）。当时，国家海洋局属海军代管，海洋潮汐、潮流、温度、盐度、密度、水声、海流、洋流等资料，多属机密资料。为便于工作，经商定国家海洋局开展地震工作的人员等，原地不动，在行政上仍属国家海洋局编制与领导，在业务上与国家地震局合作，进行地震预报研究，提交预测意见，参



加国家地震局组织的有关震情会商和地震会战等活动。1967—1976年，国家海洋局地震研究室大胆设想、自主创新，相继取得了一系列地震预测研究成果，曾成功地对我国发生的海城、唐山、松潘等几次7级以上大地震做出了长、中、短期预测，取得显著成效。

国家海洋局地震研究室运用的地震预测方法，是在海洋潮汐预报原理的基础上，完全自主创新的“天体运动地震预报法”。这种方法在1967年提出思路，1968年论定方案，1969年与中国科学院、国家地震局地质研究所合作用计算机编制程序，1970年开始对我国几个主要地震区进行监测。至1973年，曾在内部范围进行过多次地震成功预测，证明这种方法是科学、创新的研究成果。1974年，中国科学院也将其纳入我国《1966—1972年科学技术重要成果汇编》。同年，中国人民解放军海军吴瑞林副司令（当时国家海洋局属海军代管），对该成果也做出了批示：对于地震预报，已初见成效，要乘胜前进，大力解决这个问题！在上级领导的关怀和同志们的鼓励下，地震研究室的科研团队利用这种方法，相继对1975年辽宁海城，1976年云南龙陵、河北唐山、四川松潘等7级以上大震进行研究预测，震前均不同程度做出了预报。地方政府及时有效地对海城、松潘采取了相应预防措施，最大限度地降低了人民生命财产的损失。

周恩来总理当初提出的我国地震工作方针是：在党的一元化领导下，以预防为主，专群结合，土洋结合，大打人民战争。天体运动地震预报法就是在周总理这一方针指引下创立的。虽然字数不多，但是很系统、很全面、很科学。就像鸟之两翼，土的群的是一个翅膀，专的洋的是另一个翅膀。此方针，于1971年正式提出，仅仅用了几年时间，就有力地捕捉了



1975年2月4日辽宁海城7.3级地震和1976年8月16日四川松潘7.2级地震。当时，我国的地震预报水平，客观地说是位居世界前列的。

2008年汶川8级大震震前没有预报；2010年玉树7.1级大震，没有预报；2013年雅安7.0级大震，仍然没有预报！在几十年前，不少地震，震前都能做出预报，有的还采取成功预防措施，现在却一而再、再而三地漏报。这怎不令人痛心啊！为什么如此呢？应当从根本上找原因。其实，2014年我国两院院士大会，国家主席习近平的题词：创新，创新，再创新！做出了回答。实践表明，在地震预报面前，保守、崇洋、看不起中国人自主创新的“土方法”，是没有出路的。

天体运动地震预报这种方法，是以郑文振和安振声同志为主提出的。郑文振先生曾在新中国建国初期，因战时潮汐成功预报，经贺龙元帅推荐，得到毛泽东主席的亲切接见。他是中国共产党的优秀党员，中国共产党第12届全国代表大会代表，中国海洋学会理事，中国地震学会理事。在潮汐、潮流和地震分析预报工作中，做出了开拓性贡献。他撰写出版的论著有《实用潮汐学》《天体运动与地震预报》《潮汐和潮流的分析与预报》等。1983年荣获国家海洋局科技成果一等奖；因成功预报1975年2月4日辽宁海城7.3级地震，荣获国家地震局科技进步一等奖，并荣立三等功一次。郑文振教授不幸于2000年去世。

郑文振临终前曾说：利用这种方法，曾做出我国第一次成功预报，对于1975年海城地震和1976年松潘地震，也都做出了较大贡献，并分别获得了国家地震局颁发的科学技术进步一等奖。这个方法，实践证明，具有一定效果。并且，还有较大改进和提高预测精度的空间。



鉴于目前地震预报之现状，亡羊补牢，未为迟也。并以此作为对这位老专家逝世的缅怀和纪念。今天，我们基于地震预测成功和失败的实践将对地震成因的看法、地震规律性的认识、共振假说模式、天体运动地震预报方法、怎样做预报检验、如何进行地震预报等一系列问题，全面系统地介绍给大家。

本文在撰写过程中，中国地震局地质研究所徐道一教授曾给予多方面帮助指导，在此特致谢意。30多年前参加过这项工作的团队：国家地震局地质所（今中国地震局地质研究所）徐道一、孙惠文、王启明、张菊明；北京天文台李启斌、李致森、蔡经球；国家海洋局海洋科技情报研究所（今国家海洋信息中心）齐济美、于庆武、姜富、王静瑶、朱永正、葛瑞卿、卢尊惠、王宝银、邢朝利等，这些同志，都对这项工作做出了不少贡献，在此一并表示感谢。

历史证明，面对自然灾害，事先进行预测和预防，要比灾后的抢险救灾，人民生命财产的损失要小得多。并且，具有更为重要的科学价值和良好的社会效益。因此，希望本书的出版，能抛砖引玉，对预测和预防地震灾害起到有益的促进作用。

地震预测涉及的知识范围很广，学科很多。地震预测在世界范围内仍属探索阶段。地震究竟是怎样孕育、发生和发展的，其运行机理和各个阶段如何表现，目前尚不完全清楚。而本书涉及自然科学许多领域，很多内容亦是作者学识所不及，缺点和错误在所难免，恳切希望读者予以指正，作者不胜感激。

# 目 录

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 第一章 基本设想和概况 .....                 | (1)  |
| 第一节 问题的提出 .....                   | (1)  |
| 第二节 基本思路 .....                    | (2)  |
| 第三节 国内外研究简史 .....                 | (3)  |
| 第二章 地震成因的辩证关系 .....               | (6)  |
| 第一节 内因和外因在事物发展中的作用 .....          | (6)  |
| 第二节 关于大地震能量来源的初步探讨 .....          | (7)  |
| 第三节 偶然性与必然性 .....                 | (11) |
| 第三章 地震的周期性及其与天文因素的关系 .....        | (16) |
| 第一节 地震的周期性 .....                  | (16) |
| 第二节 地震的周期性与天文因素的关系 .....          | (18) |
| 第四章 利用地震资料和天文周期进行中、短期地震预报 .....   | (22) |
| 第一节 潮汐预报思路对地震预报的启迪 .....          | (22) |
| 第二节 共振假说模式 .....                  | (27) |
| 第三节 天体运动地震预报法 .....               | (31) |
| 第四节 预报检验及预报有效时间的判断 .....          | (42) |
| 第五节 天文因素与南黄海 6.2 级地震计算预报实例 .....  | (44) |
| 第六节 预报效果、体会及方法评述 .....            | (52) |
| 结语 .....                          | (66) |
| 参考文献 .....                        | (68) |
| 附录一：“天体运动地震预报法”主要创始人简介及获奖证书 ..... | (69) |



|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| 附录二:该法对中国大陆五大地震区 1970—1984 年 121 次预报<br>与检验情况 .....           | (75)  |
| 附录三:回忆中科院地质所与海洋局情报所地震预测协作情况 .....                             | (95)  |
| 附录四:一次难忘的震情会商 .....                                           | (102) |
| 附录五:一段鲜为人知的辉煌历史<br>——忆 20 世纪 70 年代国家海洋局专家曾多次准确预测地震发生<br>..... | (106) |

# 第一章 基本设想和概况

## 第一节 问题的提出

地震是自然界破坏力量很大的一种灾害，也是一种常见的地质现象。开始，人们对地震只是感到害怕和无能为力。随着科学研究和观测技术的发展，地震台站的增加和地震仪器灵敏度的提高，人们逐渐认识到地震是一种常见的自然现象。

人类对地震的认识虽然有了很显著的进步，能够测到很小的地震，较为准确地测定地震的各种参数，对地震波传播方式和特性有了深入的研究，但目前尚不能准确地预报出地震的发震时间、地点和震级。大地震往往造成极为严重的破坏，对人民生命、财产造成很大的损失。国家和广大人民群众要求尽快掌握地震发生、迁移的规律，早日突破地震预报这一难关。

传统上对地震的研究是从地质、地球物理角度进行，这当然是很有必要的，不过，人们经常可以发现某些强烈地震与天文、气象、地磁、地电等现象有关。如 1966 年 3 月 8 日（农历二月十七日）河北隆尧 6.8 级地震、3 月 22 日（农历三月初一）河北宁晋 7.2 级地震和 1967 年 3 月 27 日（农历二月十七日）河北河间 6.3 级地震都发生在朔望前后；1897 年印度阿萨姆 8.7 级地震、1920 年我国宁夏海原 8.5 级地震、1960 年智利 8.5 级地震都发生在地球转速发生突变的时刻前后。此外，1969 年 12 月 29 日地极移动产生突变，1970 年 1 月 5 日云南通海发生 7.7 级地震；1959 年 7 月 15 日太阳出现 3<sup>+</sup>级大耀斑爆发，7 月 21 日的昼长突然增加 0.85 ms，而该



日  $M \geq 5.5$  的地震数目比平均值高两倍多。这些实例表明,应该重视研究地震与各种因素(包括天文因素等)的联系,可以利用这些因素进行地震预报的探索。

选取天文因素进行自然现象的预报是近年来很多预报学科发展的一个趋势。由于空间技术的发展,积累了大量有关宇宙空间的资料。研究结果表明,地球上很多自然现象与宇宙条件有关,应联系宇宙条件进行研究。此外,由于天体运动和宇宙过程可以进行较长时期的外推,亦有利于进行中、长期的推算和预测。

## 第二节 基本思路

放眼世界,宇宙间一切事物都不是孤立和静止的,一切事物都同其他事物处于复杂的相互制约、辩证的相互联系之中。由于事物之间联系的不同而呈现出事物的特殊面貌,决定了事物的特殊本质。因此,要了解事物的特殊本质,必须从它与其他事物的联系和关系中去把握。

很多事实表明,在某些条件下,地震与天文因素(如:太阳活动、月相朔望、地球自转、海洋潮汐等)有一定相关性。这是偶然的巧合,还是有内在的必然联系呢?恩格斯说:“在表面上是偶然性在起作用的地方,这种偶然性始终是受内部的隐蔽着的规律支配的,而问题只是在于发现这些规律。”

地球是太阳系的一个成员,地球与太阳、其他行星、卫星之间任何时刻都在互相联系、互相影响着。对地球来说,所受各种宇宙影响中最主要的是太阳活动;而太阳活动又受到太阳系中各大行星的制约。太阳对地球的影响主要表现形式有光、太阳风、引力、磁场等。

有着自转和绕太阳公转的地球处于不断变化着的宇宙引力场中。月球、太阳、行星作用于地球上的引力决定了地球运动的轨道、地球自转轴倾角的趋势性变化。在万有引力的作用下,地球内部的应力状态也在发生变化。



上述天体运动的变化过程势必影响地球上发生的各种自然现象，如地球的海洋潮汐、固体潮汐、气象、冰川等。地震是地球表层运动的一种表现，也应与此有所联系。因此，这就促使我们考虑应用天体运动规律来探索地震预报。

地震发生的地点与该地区的地质构造条件有密切联系，大地震的分布是受全球应力场分布与变化控制的。天体运动的影响能使地球自转速度变化、极移和地球物理场（如重力场、磁场、电场等）变化，也即影响全球应力场的分布。由此看来，天体运动与地震的关系，不仅限于触发作用，对于地震的蕴育、发生和发展也起着重要的作用。

地震和其他自然现象一样，是具有规律性的。地震在时间上某种复杂的周期性就是其规律的一种表现。地震的周期性是和其他事物互相联系的，其中亦包括天体运动及各种天文因素。我们设想结合地质构造特点去研究地震复杂的周期，找出地震发生、发展的规律，进行地震预报。

由于影响地震形成的因素是多方面的、综合性的，因此大大增加了预报地震的复杂性。用单一因素或单一模型来描述地震形成规律是很困难的，所以我们采用多因素的综合预报。

一份按地震、地质标志进行合理分区的历史地震资料可以综合反映该区的地震地质特点和各种天文因素在该区作用大小。应用适宜的数学方法可以根据历史地震资料，通过计算求出各个因素对该地震区影响的大小（权重），然后外推，进行地震预报。

### 第三节 国内外研究简史

把天体运行现象与地震相联系并用于地震预报，在很早就已开始了。世界上最早有地震记录的是中国，在《中国地质史料》一书中有较好的归纳，现摘录如下：

早在 3000 多年前，我国已有地震与天文因素关系的记载，据《竹书纪年》一书中记述：“帝癸（一名桀）十年，五星错行，夜中陨星如雨，



地震。伊洛竭。”按夏桀十年是公元前 1809 年，这里说明由于星体的位置有了与平常运行不一致的运行轨道，以及有很多流星、陨星，而发生了地震。地震的后果是河流改道，原来的河床干枯，说明地震是相当大的。这个 3700 多年前的记录可能是世界上阐明天文现象与地震关系最早的一个记录了。

我国古代的天文学是比较发达的，在长期天文观测的基础上，很早就注意到了其他天体与地震的关系，进而试用于地震预测。在王充的《论衡·变虚篇》中有这样的一件事：晏子往见（齐景）公，公曰：“寡人问太卜曰：‘子道何能？’对曰：‘能动地。’地固可动乎？”晏子嘿然不对，出见太卜曰：“昔吾见钩星在房心之间，地其动乎？”太卜曰：“然。”晏子出，太卜走见公曰：“臣非能动地，地固将自动。”

这说明，太卜已经清楚地说明了他预测地震是根据天体运行的相对位置。

由此可见，在 2000 多年前，已有人试图根据天体运动来预测地震。

古代著名的思想家庄子已注意到地震有周期性，他说：“海水三岁一周，流波相薄，故地动。”把地震与海洋潮汐相联系。

在史书和地方志中记录了大量在地震前后有关天文现象的观测事实。如 1556 年 1 月 23 日（明嘉靖三十四年十二月十二日午夜）陕西华县大地震前，“日光忽暗，有青黑紫色，日影如盘数十，相摩荡，渐向西北散没”。这段记载表明大地震前，在太阳上发生一些特殊的物理现象，可能与黑子活动有关。在史书中类似记载很多，这里就不一一列举了。

国外关于天文与地震关系的记载要晚得多。19 世纪，法国贝雷（Perry）提出了地震的发生与月相的关系，后来日本有人对日本 8 年内 7 000 个地震进行统计亦支持贝雷的意见。20 世纪上半叶，一般认为地震与天文因素的关系不大，这方面的研究比较分散，不受重视，进展很慢。

20 世纪 50 年代以来，随着宇宙空间技术的进展，越来越多的学者开始注意地震与天文的关系。从月亮对地震的影响，逐步扩大到太阳活动、地球自转、极移、行星等因素对地震的影响。在我国，地质工作者王嘉荫教授在 1955 年提出：地震与天文、太阳黑子、地磁场强度等因素有关。