

日本东北大地震对我们的警示

吴佳晔

(四川理工学院建筑工程学院, 四川 自贡 643000)

摘要: 2011 年 3 月 11 日下午 14:46 发生在日本本州东北宫城县以东太平洋海域的 9.0 级特大地震, 地震特别是由此引起的海啸给日本人民带来了极其巨大的生命财产损失。其导致的核电站泄漏事故的威胁至今仍未消除。另一方面, 日本先进的建筑防震技术, 以及较为完善的防灾减灾体系在很大程度上减轻了灾害的影响。作为一衣带水, 也是地震多发的我国, 我们无法抗拒灾难的发生, 但需要从灾难的惨痛之中寻找启示, 学会思考, 思考如何与灾难保持距离, 思考如何有效应对灾难。

关键词: 日本; 海啸; 大地震; 防灾减灾

中图分类号: TU 746.5

文献标识码: A

引言

3 月 11 日 13 时 46 分, 日本发生里氏 9.0 级地震, 震中位于日本本州岛仙台港东 130 公里处, 震源深度 24 千米, 东京有强烈震感。地震引发了高达 20 余米的海啸, 并引发核泄漏危机。

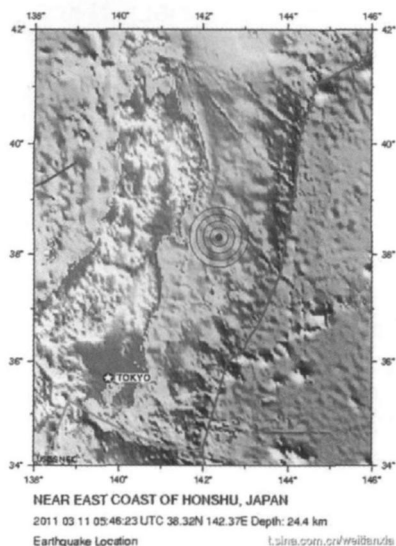


图 1 地震位置

据研究, 这场地震威力如此巨大, 以至于地轴因此偏移约 16.5 厘米。地震破坏力超过 30 个汶川地震, 为日本史上遭遇的最强烈地震。在人类的观测史上, 也是

第 4 大地震, 仅次于 1960 年 5 月 22 日的智利大地震 (M9.5)、1964 年 3 月 28 日的阿拉斯加大地震 (M9.2) 和 2005 年 3 月 28 日的苏门答腊大地震 (M9.1)。此外, 这场大地震还改变了地球的旋转速度, 导致日长发生变化, 时间在每天中缩短 1.6 微秒。此外, 在 3 月 9 日, 附近刚刚发生了 M7.3 级的地震, 而到 3 月 23 日为止, 仅 M6.0 以上的余震就有 50 多起, 被日本专家称为“千年一遇”。

同时, 地震引发的海啸也是历史上所罕见, 引发的海啸几乎袭击了日本列岛太平洋沿岸的所有地区, 吞噬了日本东北三省沿海, 环太平洋 53 个国家和地区拉响警报。

1 地震及海啸的成因

此次强震发生于太平洋板块和北美板块的交界面上。其中, 太平洋板块朝北美板块方向以每年 92 毫米速度移动的板块交界地带, 在相互碰撞、挤压之下, 交界处的岩层便出现变形、断裂等运动。那里是全球板块运动最为活跃的地区之一。

日本东北地区保存有一个世纪的地震记录。每隔 30 年到 40 年, 沿着日本海沟就会发生强度为 7 级至 8.3 级的地震。历史记录显示, 该地区在 1869 年 7 月 13 日有一场名为三陆冲的大地震, 沿海平原成为蛮荒水域。一个埋藏在仙台平原沼泽沉积下方的海洋沙层显示: 当时, 高达 3~4 米的海啸从海岸冲向内陆, 研究人员对洪

水痕迹的分析显示,该地震的强度为 8.3~8.6 级。历史记录和仪器观察显示,强度为 7.5 级左右的地震每隔 30~40 年会发生一次。1978 年 6 月 12 日 17 时 14 分,宫城县以后的海沟曾发生强度为 7.4 级的地震,引发海啸,并造成 28 人死亡。

几年前,研究人员已经意识到宫城县附近会有一次地震。但是,没有人会预料到 3 月 11 日的灾难会如此之大。据研究发现,3 月 11 日地震的破裂带与 1978 年地震的破裂带有重叠,但前者比后者大多了,前者为 400 多公里,而后者只有 50 公里。

地震使海底地形大幅变形,其压力传递到海面,造成海水剧烈翻腾形成地震海啸。一般来说, M6.5 级以上的地震,震源深度小于 20~50 公里时,就可能发生破坏性的地震海啸。海啸时掀起的狂涛骇浪,高度可达 10 多米至几十米不等,形成“水墙”。另外,海啸波长很大,可以传播几千公里而能量损失很小。由于以上原因,如果海啸到达岸边,“水墙”就会冲上陆地,对人类生命和财产造成严重威胁。

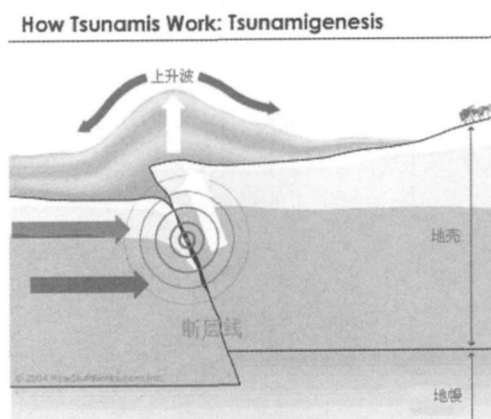


图 2 海啸的成因

而本次海啸是日本历史上最大规模的海啸,据共同社报道,日本港湾机场技术研究所等机构在进行现场调查后发现,本次大地震海啸的浪高在岩手县大船渡市达到了 23.6 米。

据该研究所在东北地区的青森、岩手和宫城 3 县对港湾设施等地的调查,根据受灾建筑物的浸水痕迹及居民的证言等计算出了海啸的规模。除大船渡市外,宫城县女川町的海啸浪高为 14.8 米、岩手县久慈市 13.4 米、岩手县釜石市 9.0 米、青森县八户市 8.4 米,均为史上所罕见。

海啸规模如此之大原因据分析有二,一是地震本身规模大且震源浅,二是震源所在海域海岸地形特殊,放大了海啸能量。

对海底海啸仪的数据进行分析后发现,在地震发生后五六分钟,海面至少上升了 3.5 米。而以前的海啸最多也就导致海面出现数厘米的升高。



图 3 海啸袭来



图 4 海啸引起的巨大漩涡

2 地震所造成的损失

据日本警察厅 3 月 24 日下午 6 点公布的数据,在日本东北部 12 个都道县确认的死亡人数为 9737 人,失踪 16423 人,合计 26160 人,重轻伤 2777 人。同时,被完全破坏的建筑物有 19878 户,在岩手、宫城、福岛的 3 县的沿岸区域受到了毁灭性的打击。

据日本政府 23 日公布的初步估计结果表明,日本东北部海域 3 月 11 日发生的强烈地震及随后发生的海啸,所造成的住宅、道路破坏等直接损失额可能在 16 万亿日元到 25 万亿日元之间,折算人民币约在 1.4~2.0 万亿元。

由于诱发了海啸,这次强烈地震造成的损失额远远超过 1995 年阪神大地震的 10 万亿日元,是二战结束后日本遭遇的损失最惨重的自然灾害。

日本政府公布的初步估计结果不包括核电站放射性物质泄漏造成的损失,因此,地震造成的最终损失额可能会进一步扩大。同时还估计,由于受灾地区一些工厂减产,零部件供给不足导致其他地区减产,在 4 月 1



图 5 一艘船座在了屋顶上

日开始的 2011 财政年度里,地震将造成日本国内生产总值损失约 2.75 万亿日元。另外,地震引发的停电、消费者信心恶化等造成的影响目前尚难以估计。

本次地震的另一个特点就是次生灾害严重。由于地震,特别是之后的海啸的破坏,使得东京电力株式会社福岛第一核电站的 1、2、3、4 号机组发生了严重的核泄漏事故,造成了自前苏联切尔诺贝利核事故以来最大的核事故,影响了数十万人的生活与健康。

3 月 11 日的大地震发生时,包括福岛第一、第二,东北电力株式会社的女川核电站在内的十余台反应堆自动停机。尽管外部电源受大地震的影响停电,距离震中 280 公里的福岛第一核电站的备用柴油发电机自动启动并顺利启动了冷却系统。然而,如期而至的海啸却大大超出了预估的规模,海啸冲毁了备用电源,使得福岛第一核电站的 4 台机组无法进行冷却,反应堆压力容器内的压力和温度不断升高。



图 6 震前的福岛第一核电站

3 月 12 日上午 10 点,东京电力在日本政府的许可下,开启第 1 机组的蒸汽管道阀门向外排放带有微量放射性的水蒸气以降低压力容器内的压力。

3 月 12 日 15 时 30 分,1 号机组发生氢气爆炸,几乎全日本的观众都从日本广播协会电视台 (NHK) 的转播中看到了 1 号机组所在建筑物升起白烟,发出轰隆声,混凝土建筑被炸得只剩金属框架的画面。此后,这座核电站 6 座反应堆中的其他 3 座相继发生问题:氢气爆炸、放射性物质外泄、乏燃料池缺水、核燃料棒堆芯熔毁等等。

再后来,日本民众发现自己呼吸的空气、饮用的水、食用的食品不再令人放心:群马县、福岛县、茨城县的空中飞尘中检测到放射性碘和铯,东京的自来水中检测出



图 7 3 号机组的氢气爆炸瞬间

放射性元素,福岛的牛奶和菠菜放射性元素超标等,虽然这些放射性元素剂量尚不足以对人的生理产生危害,却对人的心理产生了巨大冲击。以至于我国也出现了食盐的抢购潮(据说可以防辐射)。

3 月 18 日,日本原子能保安院将本次核泄漏事故的等级提为 5 级,仅次于切尔诺贝利核电站爆炸事故(7 级),与 1979 年的美国三里岛核电站事故同级。截至本文截稿日期(3 月 25 日),福岛第一核电站在东京电力的员工、东京消防厅、日本自卫队的人员的奋不顾身的抢救下尽管有好转的趋势,但仍然与时间进行着艰苦的拉锯战。

3 警 示

历史上曾有过比这次更强烈的地震,更加致命的海啸以及更甚此次的核灾难,但以往的灾难没有哪一次像这次一样,三种不同性质的灾难在短时间内相继发生,复杂的灾情不断叠加,灾难的效应成倍放大。

地震,本是日本防灾抗灾的重点。可以说,在应对地震方面,日本政府有充分物质准备,国民有充分心理准备。然而接踵而至的大海啸、核泄漏,一个个破坏性更强,一个个防不胜防,连环打击令日本政府有些措手不及,令国民难以保持冷静从容。

日本处于太平洋板块和亚欧板块交界处,太平洋板块俯冲到亚欧板块下方。剧烈的地质变动,让日本成为名副其实的“地震之国”。每年发生有感地震达 1000 次之多。

多年来,日本建立了一个以《灾害对策基本法》为主、分为五大类的法律体系,各种分门别类的配套法规加在一起有上百部。此外,在中央与地方救灾机制、防灾救灾的网络机制(包括报警、无线通信等)、防灾日常演练机制等建设方面,日本也积累了不少经验。

1995 年 1 月发生的导致 65 万座建筑物受损,6000 多人遇难的阪神大地震后,日本已先后 3 次修订《建筑基准法》并对全国所有道路、桥梁和住宅都进行检验和加固。

因此,此次日本大地震的震级远高于阪神地震,但 6000 余名遇难者多死于建筑物倒塌的惨剧并没有重演。

然而,地震引发的浪高十几米、甚至二十几米的海啸,轻而易举地冲破了日本减灾的防线,吞噬了近万条

鲜活的生命,不少相信抗震房功能的市民,在自己的家里躲过了地震的袭击,却被无情的海啸卷走,汹涌的海啸,越过岩手县釜石市号称世界最大最深的防波堤,宫古市田边地区高达 10 米的防波堤被海啸摧毁。

防灾意识超强、防灾预案完备、防灾机制成熟、防灾资源充足,这是外界对日本的普遍评价。但此次日本大劫难,却打开了防波堤的缺口,深深地刺痛着人们的心。“此次日本劫难,绝大多数民众丧生于次生的海啸之中,而不是原发的地震灾害里,这不能不引起我们的警醒。”有学者这样说道。

地震尚未平息,海啸没有退去,核泄漏的阴云又腾空而起。日本大劫难发生以来,无论是灾害影响还是灾害救援,都超越了国界。

自然灾害作为一种客观存在,越来越呈现出复合型的特点。地震引发猛烈的海啸,洪水生成横暴的泥石流,干旱造就漫漫的沙地……连锁反应的灾害中,常常是次生的灾害更加可怕。这迫使人类更加深入把握灾害的脾性,在预防灾害时作出更加科学、更加系统、更具战略眼光的安排。

特别需要指出的是,自 2004 年以来,全球包括环太平洋地区处于地震相对活跃期。2004 年的苏门答腊大地震、2008 年的汶川地震 (M 8.0)、2010 年海地地震 (M 7.3)、智利地震 (M 8.8) 以及 2011 年的新西兰地震 (M 7.1) 和 3 月 24 日的缅甸地震 (M 7.2) 都显示了地球的“颤抖”。

在我们的地球上,因为飓风、洪水、干旱、地震引发的灾难一年比一年多,根据世界银行预测,到本世纪结束的时候,全球每年因大自然灾害的经济损失将高达 1850 亿美元,而这还不包括全球气候变化带来的损失,它只会让各种极端灾难更频繁、更严重。

人类文明的发展史,可以说就是一部改造自然和迎接自然不断挑战的曲折历史。然而,不容回避的事实是,人类纵使有天堑变通途的力量,灾难面前我们仍需对自身加以重新审视,仍然存在人类所无力控制驾驭的自然灾害,仍然存在智慧锋芒伤及人类自身的风险;人



图 8 全球地震分布图

类也一直在为着自身发展的失衡与不讲科学,为着有意无意的自满自大、疏忽怠慢以及认识上的种种局限和无知,不时承受自然的惩罚。

但难能可贵的是,人类,作为万物之灵长,绝不会就此而停下前进的脚步;相反,几乎每一次遭遇劫难,都能从中总结经验、汲取教训,进而有效减少未来可能遭遇的风险。人类的生存史,从来就是一部与灾难相伴、向灾难学习、在灾难的悸痛中思考和进步的忧患史。也正因能够勇敢面对风险,努力减少风险,才得以历万千劫难而生生不息。

4 结束语

日本大劫难警示人们:面对大自然,长存敬畏之心;面对自然灾害,力戒轻慢之念。人类需要不断学习与自然和谐相处,才能减少灾难的降临。

灾难不分国界。

谨以此文献给在本次大劫难中失去宝贵生命的,包括中国、日本、美国和其他国家在内的 2 万余名牺牲者。愿他们的牺牲,能够给后人更多的启迪和智慧,使后人的生活能够更加安全、平和。

本文的各种图片、文字资料大多来源于互联网,鉴于时间所限,未能一一注明出处,在此,向原作者表示诚挚的谢意。

Warning and Inspiration of Japan's Tohoku Earthquake

WU Jia-ye

(School of Architecture Engineering Sichuan University of Science & Engineering Zigong 643000 China)

Abstract March 11, 2011 14:46 PM northeastern Honshu in Japan, Miyagi Prefecture east of the Pacific Ocean 9.0 earthquake, earthquake and the following tsunami have brought to the Japanese people very great loss of life and property. The spill caused by the threat of nuclear power plants has not been eliminated. On the other hand, the Japanese advanced construction technology and more comprehensive system of disaster prevention and mitigation to a large extent reduce the impact of disasters. As a earthquake-prone country, we need to look into enlightenment, learn to think, think about how to keep a distance from the disaster, think about how to effectively respond to disasters.

Key words Japan; tsunami; earthquake; disaster prevention and mitigation