

·科技纵横·

我在唐山地震现场

唐山地震发生在1976年7月28日凌晨3点多。当时我住在北京前门附近一个非常破旧的二层木制结构的楼房里,楼房至少有50年历史,除了外墙是砖砌的,地板和骨架都是木质的,走起路来地板会发出“咯吱咯吱”的呻吟声。那时正好是夏天,天气出奇的闷热,难以让人入睡。我刚躺着一会儿,迷迷糊糊中就觉得床有些大幅度上下跳动,地板甚至整个楼房都发出“嘎吱”的声音。我立刻意识到“有大地震发生了”。长年从事地震工作的我被晃醒后立即下床,而是躺在床上开始数数,“1,2,3……”,数着数着床的晃动变小了。当数到第20个数的时候,突然又来了一次晃动,比第1次更厉害,整个楼层都在忍受剧痛似的“哗哗啦”乱响。这短短的20s间隔就是纵波和横波到达的时间差(地震通常会产生产纵波和横波,纵波在地球介质中传播得快,最先到达我们脚下,引起地表的上下运动;横波跑得慢,我们感到的第2次强烈震动就是横波造成的,地面表现出水平方向运动。由于横波携带了地震产生的大部分能量,因此它对地表建筑物的破坏更为严重,如图1所示),反映了观测者和震源的距离:差1s表明约8km远的地方发生了地震,20s则说明这次地震事件发生在约160km处。于是,我初步判断:地震不在北京,而是在距离



中国科学院院士、地球物理学家 陈颢

北京160 km的地方。

我连忙骑车赶往当时在中关村的工作单位——中国科学院地球物理研究所。1966—1976年间,中国大陆发生了多次强烈地震,因而研究所里形成了一个约定俗成的习惯:发生地震后所有的人都要迅速赶到研究所,并立即分赴地震现场对震中附近的破坏情况及其它自然、社会现象进行考察。我赶到研究所已是震后一小时了,先到的同志已被派出考察。地震大得将许多布设在北方地区的地震记录仪震坏了,我们无法利用常规方法确定地震发生的确切位置。但从尚存记录的初动方向上,我们判断出这个地震发生在北京的东北方。于是,我乘坐解放军支援的吉普车驶向北京的东北方。

有的同志取道北京—天津一线,但由于碰到震断的桥梁而被阻。我走的是

北京—唐山一线,中间没有多少桥梁,道路也没有太大的破坏,因而比较顺利地在中午11点左右抵达唐山,算是最先进入唐山的地震工作者之一。我在唐山地震现场工作了一个多月——一场巨大自然灾害后最难忘却的一个月。作为一名当时在最基层工作的科研人员,我经历和看到了许多事情,在这里把它们写出来,结合这些年来的思考,作为对唐山大地震的纪念。

1 巨大的地震灾害发生在短暂的瞬间和局限的空间

地震的破坏就像扔了颗炸弹,破坏程度严重但破坏空间却非常局限。从北京出发后的100 km内,我没有看出沿途的农村房屋受太大程度的破坏,一旦进入距唐山20 km的丰润地区,情况开始出现变化——路边的砖房开始开裂。由此可见,唐山地震虽然造成了巨大破坏,但破坏最严重的区域的半径只在20 km左右。天津、北京市也遭到不同程度的破坏,但主要是对高层建筑,对老百姓民房的破坏还是很有限的。

从丰润再往唐山,情况就惨不忍睹了。整个唐山市变成了一片废墟。很多幸存者沿着马路呆呆地坐在废墟堆边,没有声音也没有眼泪——他们的眼泪早已哭干了。一座房子倒了会产生很大的灰尘;一座城市倒了,却不知道会扬起多高、多厚的灰尘?幸存者变成了“黑人”,只有眼珠又大又白,满面的灰尘好像刚从土里钻出来。那是夏天的凌晨,很多百姓睡觉时都没有穿衣服,房屋倒塌后,无法从废墟中找寻自己的衣服,只好到附近的商店或别处抓来一件衣服。常常看得到这个街区的人们全都穿这种工作服,而另一个街区都穿那种工作服。唐山市政府也受到了严重破坏,我们的车到达时,那里的情况也很混乱,可能领导同志也有严重的伤亡吧。

如果我们把占一次地震灾害损失90%的时间和空间定义为造成地震灾害的时间和空间,全球20世纪的统计资料表明,100年内全世界所有地震造成灾害的时间不到1h,所有地震造成灾害的空间不到地球表面积的万分之一。因此,

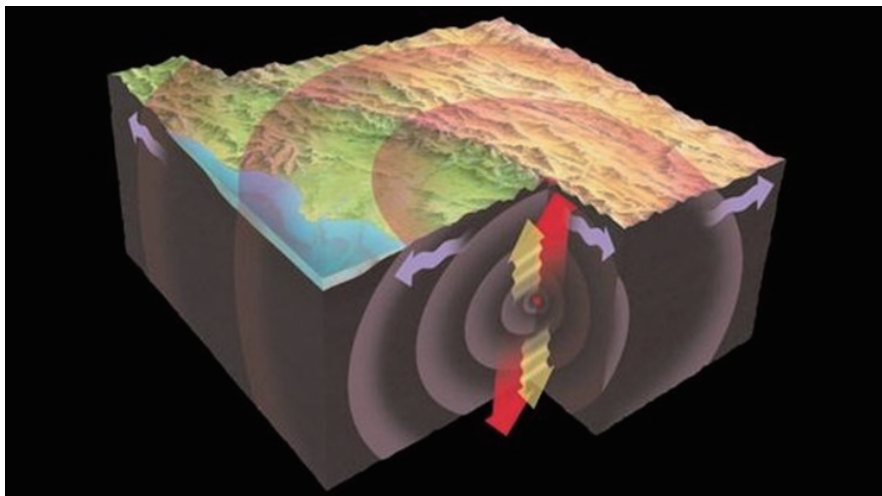


图1 地震纵波与横波的传播示意
(图片来源:奇闻趣事网)

巨大的地震灾害发生在短暂的瞬间和非常局限的空间,这是地震灾害的显著特点,也是地震灾害有别于其它自然灾害的地方。

2 灾后采取非常措施,尽快稳定社会秩序是应急反应的最重要环节

地震后很多人关心在唐山的亲属,于是驱车赶往唐山;而唐山市内有很多伤员,要及时送往市区以外的医院进行救治。但市内外的交通在地震中遭到破坏,进城的人进不来,出城的人也出不去,发生了严重的拥堵现象。很多车子上载满了呻吟的伤员,却因道路的堵塞而耽误了治疗,而地震后人们要做的第一件事就是如何及时救治伤员。地震中的受害者可分为三类:第一类是倒塌的房屋砸到了人的要害部位当场死亡,抢救已经没有任何意义;第二类是把手指头、胳膊或脚砸伤、砸断的,但并没有伤到关键部位,这类算作受伤较轻者,可以稍微晚一点进行救助;第三类是正好伤到要害部位但没有死亡,若治疗及时就完全可能存活。这些伤员多数属于脊椎骨受伤者。脊椎骨受伤往往导致瘫痪,或者排尿障碍引发尿中毒。从医生那里得知,如果对尿毒症患者及时采取导尿措施是可以救活的。经常服务于地震救助现场工作的医务人员很有经验:拔出一根电线,抽掉中心的铜丝,利用现场可以消毒的东西,如找一瓶白酒消毒后帮助排尿,在紧急状态下可起到一定的效果。我清楚记得那些卡车上的伤员,在太阳下干晒着,他们的脸色随着病情的加重而变化,变成粉红色就表明有生命危险;若脸色随即变白,则可能危在旦夕了。

震后,唐山的交通堵塞十分严重,抢劫等不良现象时有发生。随着解放军进入唐山并采取稳定社会的许多非常措施,情况发生了根本性变化。第一,恢复了唐山市的交通秩序。没有通行证的汽车一律不许进入唐山市;市内凡是两车相对堵塞马路又不相让的,毫不客气地将它们翻到路边腾出道路来。第二,制止了抢劫等不良现象。街上的人特别是出城的人,凡是手上戴两个手表的,或是骑自行车且车架上拉有箱子的,都被认为有抢劫的嫌疑。没有工夫审查,直接拿电线将他们捆在公路边的树上,待以后再认真审查。有段时间唐山到丰润沿途的马路边捆了许多人。很快社会秩序

得到控制。这种紧急救援、紧急措施是在非常情况下必须采取的一种非常措施,任何重大灾害后都应这样做。后来我从资料中得知,美国1906年4月18日旧金山大地震发生的当天,旧金山市市长发布市长令,其中写到:“我授权联邦军队,各种警察可以开枪射杀进行抢劫或其他趁火打劫的任何人。我已命令所有的煤气和电力公司停止供气和供电。我下令宵禁,要求所有居民晚上呆在家中,不要外出。我提醒全体居民注意火灾,特别留意那些破坏的烟筒和管道。市长SCHMITZ。1906年4月18日。”因此,在灾后采取非常措施,尽快稳定社会秩序是应急反应中最重要的环节。

3 社区是救灾最主要的基层单位

当时我只知道从丰润到唐山方向上地震造成了严重破坏,但并不知道唐山东、南、北三个方向的破坏情况。当天下午我们从市中心往南来到宁河县。往南的二三十公里范围内破坏很严重,村庄倒塌的房屋不计其数,但奇怪的是死亡人数却很少。后来我们了解到,一个村庄就是一个小的社区,社区里有村委会组织,街坊邻居也彼此熟悉,大家自救和互救意识强,能够互相救援。又由于村落内多是平房,若有人被埋到废墟里,只需拿根木棍合力一撬,就可把人救出来撤离危险区。宁河县考察留给我的总体印象是农村受的灾害很严重,但是农村的自救能力很强,其中社区发挥了很大作用。

目前的灾害管理大多是一种以“条条”为主的垂直管理方式。地震、气象、海洋、地质、公安、消防、交通、市政、卫生等部门各自分管相关的灾害和应急事件。这种以垂直为主的管理方式基本与20世纪末国际上的做法接轨,在地震灾害管理和应急中起到了很好的作用。

但是,灾害的垂直管理也存在一些不足。如各灾种的管理之间相互独立,缺少统一的整体协调;当发生水灾时,防汛部门很少会利用消防系统的人力资源、信息资源和设备资源;又如缺乏完整的社会、经济、人口和建筑物基础数据库和经常性的快速定量评估分析工具;经常出现各灾种间重复建设的情况,特别是在基础地理信息、通讯网络、救灾设备和队伍的建设方面,低水平重复建设的情况相当普遍。这些都严重影响了国家在减灾救灾时各项投入的有效性和合理

性。特别值得指出的是,对城市安全有影响的各种灾害中,小灾多,中灾少,大灾就更少。以地震为例:中国大约每2~3年发生1次7级大地震,平均每年3~4次6级中等大小的地震,而5级小震,则每年约有20~30次。对待不同程度的灾害,应采取不同的管理方式。一种较为有效的方式是:小灾靠自救,中灾靠互救,大灾靠国家。目前的“条条”为主的垂直管理将过多的管理责任集中到了中央政府。当然大灾,特别是破坏性严重的大型灾害和重大事件,中央政府可以集中全国的各种资源,包括人力、物力和信息资源等,及时有效地采取减灾措施,布置减灾及应急活动。但是对于那些数量巨大的中灾和小灾(这些灾害的影响多是局部而非全国性的),倘若也要中央政府来直接管理,恐怕不仅难以做到,而且也难以做好。

联合国在21世纪开始时提出的减灾口号是:发展以社区为中心的减灾战略。1976年唐山地震时,震中区的农村房屋倒塌严重,但村民的自救意识强,仅以简单的救灾技术就在很短的时间内救出了大量压在倒塌房屋下的人员,避免了大量人员的伤亡,很好地发挥了基层社区的作用。“条条”管理和“块块”管理是两种不同的灾害管理方式。以“条条”为主的垂直管理方式比较适用于灾情严重的灾害,有利于发展适合不同灾种的高新技术。经过多年努力,中国已经建立了适合“条条”垂直方式管理的体制和机制。以“块块”为主的管理方式有利于调动整个城市和整个社区的力量,能够及时有效地综合减轻包括自然灾害和人为灾害在内的各种突发事件的影响。

4 地震预报任重道远

在了解了唐山南面的地震破坏情况后,我们猜想唐山当地政府和研究所人员可能也到了现场,应该及时向他们报告灾情。于是我们驱车赶回唐山。此时天已经黑了,路上没有灯。宁河到唐山的公路遭到严重破坏,路中间多处出现了与公路平行的地裂缝,裂缝的宽度不等,有的甚至可以达到半米。我们的吉普车不小心陷进了地裂缝里,寸步难行。于是在路边倒塌的房子里找了根一人多高、直径10 cm左右的椽子,准备用这根木棍为杠杆把车轮抬起来。就在我跳下裂缝去找支点撬轮子的时候,唐山

地震最大的6.9级余震发生了。我清醒地感觉到地裂缝像一张大嘴忽而闭合忽而张开,合上时两侧刚刚抵着我的肩膀,张开后又宽宽敞敞的。这种一张一合的变化非常快,一次持续约1~2 s的时间,快得让我来不及做出任何反应。几个来回后,大地又“倏”地一下静止了,仿佛一切都没有发生过。1975年海城地震时恰逢冬天,土被冻得很硬。我曾亲眼看到有人陷到地震时张开的地裂缝里,当地裂缝合上时,不容他有任何挣扎,裂缝就已经将他的腿挤压得像书那么薄。现在一想起来真有点后怕。

当时唐山地震的指挥部设在唐山机场,而机场跑道也出现了裂缝,飞机无法起落。我们在凌晨赶到唐山机场,见到了研究所开来的测量地震的仪器车,仪器车后面有一条横板凳,跑了一天后果实太累了,坐在那里竟睡着了。

后来,我想到一件很重要的事情——到唐山地震台看看地震图,看看在这样一次毁灭性的地震发生前,地震仪究竟有没有捕捉到它的前震。到了唐山地震台,看到地震仪的指针永远停留在了7月28日3点多的那一刻。仔细看完地震记录,我发现唐山地震前的一个月内,地震仪并没有记录到当地的小震。回想一年前发生在海城的大地震,在大震之前短短的几天内就记录到了500多个小地震。很多老百姓都被小震震怕了,不敢住在家里,纷纷躲到外面去,果不其然,没过几天就发生了海城大地震。而唐山地震却与此截然相反,大地震之前安静得没有一丝征兆。这在一定程度上告诉我们地震过程的复杂性——一次地震发生之前的现象很难在另一次地震之前上演简单的重复。唐山地震后,我查看了震前出版的河北省北部的

地质图,发现图上唐山市的地质断层很少,而周围地区却有不少断层。为什么地震不在断层密集的地方发生,而偏偏发生在地质图上断层很少的地区? 2004年著名的地震专家**安艺敬**一来华讲学时,对美国地震学家将地震研究的主要精力集中在已知的一条断层上表示忧虑,而地震与断层的这种紧密关系正是安艺敬一在20年前提倡的。因此,无论是对地震发生地点的估计,还是对地震发生时间的预测,我们都还有很长的路要走。

文/陈颢
作者简介 中国科学院院士,地球物理学家。图片为本文作者。

(编辑 韩丹岫)