

日本的防震救灾对策以及经验教训

发生于 2008年 5月 12日的汶川大地震迄今已过去了 1年多的岁月。抗震救灾的工作重心也已经挪到了灾后重建方面。在相关的中共中央政治局会议上,党中央明确指示“要认真做好灾后重建的前期工作,统筹规划、科学评估、分步实施,抓紧制定灾后重建规划和具体实施方案”。为了贯彻上述精神,坚持以科学发展观为指导、积极借鉴国外经验,在实施灾后重建规划的过程中是将其先进合理的部分加以积极融入,是目前当务之急。日本作为一个地震灾害频发的国家,与地震相关的预报研究和报警系统相对发达,作为抗灾主要环节之一的灾难早期评估系统也比较发达。长期以来在防震救灾方面已经积累了很多经验,同时,日本在防灾法律制度和社会保障方面也有很多值得我们借鉴的长处。仅是涉及地震灾害预报、警报和评估的法律主要就有《自然灾害对策基本法》、《灾难救助法》、《大规模地震对策特别措施法》和《地震防灾对策强化地域有关地震对策紧急整备事业国家财政特别措置法》¹等等,它们对地震灾害的预防、应对措施、信息传递、灾后重建等做出了具体规定,为减少自然灾害对人们的日常生活的危害,保障灾后社会的稳定起到了积极的作用。本研究主要目的在于——通过就日本如何应对由地震引发的次生灾害的应急措施、城市地震中的避难地点设置、灾害预警与早期评估系统的建设以及交通疏导等问题进行列举分析,吸取日本在与自然灾害做抗争过程中所取得的宝贵经验,为我国制定应对自然灾害制度提供参考。

一 针对地震引发次生灾害的应急措施

地震的结果,除直接产生地表破坏、各类工程结构类的破坏,及由此而引发的人员伤亡与经济损失等“原生灾害”外,还会产生主震后的“次生灾害”和“诱发灾害”。地震灾害对人类社会危害影响最为严重的是次生灾害。所谓次生灾害,指由于工程结构物的破坏而随之造成的诸如地震火灾、水灾、毒气泄漏与扩散、爆炸、放射性污染、海啸、滑坡、泥石流等灾害。日本作为地震灾害多发国,既有次生灾害和诱发灾害造成大面积伤害的教训,也积累了应急与防控方面的丰富经验,其主要对策可归纳为以下四点:

(一) 按不同次生灾害进行分类与综合对应

¹ 参见:(日)《法库》http://www.houko.com/00/FS_ON.HTM

日本政府在 1978年制定了《大规模地震对策特别措施法》²，规定如果预测强烈地震即将发生，首相将在预测地震日期前两到三天发表《警戒宣言》，政府随即启动全面避难救援措施。2001年，日本政府组建了中央防灾会议机构并加强了该机构的职能，建立了从中央到地方的防灾减灾信息系统及应急反应系统。一旦国家发生重大灾难事件，日本政府首相担任总指挥。2004年 10月 23日，当新潟发生了里氏 6.8级的地震后，警察、消防、海上保安厅、国土交通省等部门的责任者立即汇集到了危机管理中心，由设置在内阁的地震防灾系统通过对由直升飞机拍摄的影像以及消防固定摄影机的影像等情报的分析，推算出建筑物、人员的危害情况。根据这些数据，政府要员现场办公及时拿出对应方法，取得了良好的效果。

次生灾害往往因地震发生地点的地质条件、居住交通条件和人口密度等环境因素有明显不同。日本减灾防灾体系将次生灾害对策按城市与乡村的区别，划分为火灾、水灾、毒气泄漏与扩散、爆炸的防控为主的都市次生灾害，以及海啸、滑坡、泥石流等方面防控为主的沿海、乡村次生灾害。近年，地震引发的核设施火灾及核泄露问题日益突出，放射性污染问题也进入地震次生灾害的防控范围。

当紧急情况发生时，大量心理咨询人员及时出现在灾害现场，这也是日本现代社会心理教育发达和心理工作达到成熟的标志之一。日本专家认为危险感知能力和行动力方面存在障碍的“灾害弱者”，其受害集中状况不容忽视。尤其是地震中遭受惨重损失和巨大精神打击的老人，需要生活上的救助和照顾，同时也需要精神上的安慰和关切，除了要保障老年人的生活基本需求，尽可能为他们提供周到和便利的生活起居设施，还应多多倾听老人们的心声，理解他们的不安和忧虑，舒缓、减轻他们的心理压力，让老人们平安地度过这段灾后的艰难。

（二）将火灾视为解决城市地震次生灾害的最重要问题

以 1995年发生的阪神大震灾为例，当时由于地震时电网自动跳闸，地震波平稳后电网又自动再次合闸。结果被地震破坏的煤气管道泄漏出的煤气，被合闸时产生的电火花点燃，爆炸的高温气浪使灾区顿时形成一片火海。因此，在地震后引发火灾会引发爆炸、毒气泄露以及更大范围的水泄露与污染。而城市在震后发生大面积火灾的直接原因是“电源跳闸后的自动二次合闸”。尤其是在住宅特别集中、几乎全是木造建筑的地区，无论是实地的灾害评估，还是事后的统计分

²（日） <http://www.bousai.go.jp/jishin/tokai/houritsu/taishin/contents.htm>

析都表明，烈火造成的伤害往往都高于原生震灾。为此，日本政府改变了相关法律，要求日本电力公司采取技术措施，在三级以上地震发生时停止二次送电，以免引起火灾这种附加灾害发生。

（三）防止海啸对沿海地区的安全造成威胁

作为地震灾害的另一要素，海啸的危险性在于它不一定是由本地区震灾引起的而往往容易被忽略。日本电力中央研究所日前研制出能精确预测海啸发生时海浪高度的模拟系统，它不仅可在灾难到来时提供准确海啸信息，同时也能为堤防设计等防灾对策提供科学依据。据《日本经济新闻》³报道，这套模拟系统是以地上地震仪和海底地震仪的数据为参照，准确推测海底断层的长度和深度，在此基础上再运用立体把握地壳作用的计算方法，算出海底断层的交错方向和大小，进而确认出海啸发生时海浪的高度。地震发生时经常引起地壳变动，如果震源在海底，会形成海底断层，地壳会急剧变动挤压海水，形成海啸，因此，利用电脑准确预测海啸发生时海浪的高度，给电脑输入海底断层的详细数据十分重要。模拟系统的准确性在实验中得到了检验。1993年，日本北海道地区西南部海域曾发生地震并引发了海啸，研究人员利用模拟系统准确计算出了海浪到达北海道西部奥尻时的高度。

（四）积极消除内陆山区的主要隐患——堰塞湖

地震造成的堰塞湖溃坝现象是震后减灾工作中应该重点对待的问题。当地震造成山体严重滑坡，而震区整体地质结构本身很差的时候，在上游积水的渗透作用和水压力作用下，很容易溃坝。日本的做法通常是先把水释放出来，然后开挖堰塞湖坝的土石，最后进行自然放流。这样做的目的在于避免随之发生的次生灾难，尤其是决堤造成的洪水和泥石流灾害。

按照日本技术部门的经验，“放水——挖掘——放流”的处理工程的关键在于两点：1 迅速排水；2 加固堰塞湖坝。⁴例如，2006年新泻中越地震后处理东竹泽滑坡和寺野滑坡造成的堰塞湖工程，采用的工程就是（1）用多台水泵同时抽水。水管直径约为30-40厘米。（2）动用了自卫队的直升机，将大量沙包土包从附近安全地带运到堰塞湖坝进行加固。同时，在放水、挖掘到自然放流的过程中，日本尤其强调注意：（1）排水口附近由于水的冲刷，容易塌方，很危

³（日）《日本经济新闻》2006年10月13日

⁴参见（日）社团法人斜面防灾对策技术协会网页，<http://www.jisuberi-kyokai.or.jp/index.html>

险；（2）排水管必须放在结实的地面上。因为常会有人在附近走动，容易引起塌陷。

此外，地震发生后有可能会引起火灾、水灾、瘟疫、断水、断电、交通瘫痪、人为恐慌和社会骚动等，特别是灾难突如其来，且又是大规模发生，往往容易造成抢救不便。因而日本各地、各部门和各个单位，大都能在灾前制定应急预案，从而达到抗灾减灾之目的。这种意识和观念还反映和体现在市政规划和基础建设方面，如房屋、道路等的建设等，上述事项在事先均得到了周详的考虑。

此外对于抗震物资的储备方面，日本也在经历新葛县地震后得到了宝贵的经验。2006年新葛县地震时几乎同时发生了台风，为了台风抢救，当地几乎用尽了救灾物资，这些物资没有得到及时补充，导致地震发生后没有救援物资可用。两天后，外地物资才源源不断地运往灾区，耽搁了宝贵的两天救灾时间。作为补救对策，此后日本政府对灾区展开充足和全面救援行动时，对灾区需要的水、食品、罐头等方便食品，毛毯、棉被等生活用品，取暖用燃料以及搭建临时住宅用物资都采取了增量储备的措施。

二 设置避难地点的经验

总结日本在设置避难地点方面的经验，主要有以下四条：

（一）构筑健全的法律体系

健全的法律体系是日本城市地震救灾的前提。作为一个地震多发而城市的大部土地归属私人所有的国家，日本首先是在法律体系层面建立起了一整套切实可行的制度，可谓事事都有相对应的法律依据。它们分别是：I、针对包括地震在内的突发自然灾害的法案。II、地震临近发生前被预测出时的对应抗震法案。III、针对已经科学预测、可能发生地震地区的应对法案。上述法案中都包括了用以确保必要的避难场所所需的法律条文。

应对突发灾害的法律主要有 1961年制定的《灾害对策基本法》和 1995年制定的《地震防灾对策特别措施法》。《灾害对策基本法》除了对灾害的预测系统、发生紧急情况时的应对措施法令、灾害研究系统等方面有具体的表述以外，还专门针对确保防灾设施中的避难场所做出了规定。作为地震应急法案的《地震防灾对策特别措施法》，在 1998年、1999年、2000年和 2006年分别对条例内容进行了修改。而依托于《地震防灾对策特别措施法》并从 1996年开始实施的《地震

防灾紧急事业五年计划》⁵则针对地震防灾设施及其避难场地的保障问题，更是在听取各方面意见后不断地进行着修改。对于地震发生后的避难场所、避难道路的基础建设在法律上做出了规定。其中值得注意的是，该计划针对作为居民集中地区主要避难场所的国公立中小学校的建筑物特别要求加强其抗震能力。而对于在加固工程中所产生的费用负担，则在条文中以法律的形式加以了保障。（比如该法律规定在国公立中小学校舍抗震加固工程中国家与地方财政各自负担其一半费用等等）

对于临近地震发生前被预测出来的抗震活动，日本分别有制定于 1978 年的《大规模地震对策特别措施法》和 1980 年的《地震财特法》进行对应。其中，《大规模地震对策特别措施法》作为发布地震紧急宣言后避难体制的一部分，对于避难设施的开放及运用做出了规定。而《地震财特法》则是对于避难场所、避难路径道路等如何在平时加以保护维修，国家和地方应该如何分摊其费用做出了规定。

甚至对于未来有可能会发生的地震，日本也专门进行了立法。它们分别是制定于 2002 年的《关于推进东南海、南海地震防灾对策的特别措施法》和 2004 年的《关于推进日本海沟、千岛海沟周围海沟型地震防灾特别措施法》。其中也都有有关设置避难场所的法律规定。

（二）实行全方位监督

对于地震避难设施的建设以及实行避难训练，依据法律条文由各地方行政当局负责，地方当局会按企业行为，根据项目分别进行社会招标，而对于实行结果除了专业部门以外还会由管区行政评价局进行监督。为防止利益勾结，其监督体制是跨行业和行政区域的。直属于总务省的管区行政评价局⁶在日本一共有八个，分别是北海道、东北、关东、中部、近畿、中国、九州、冲绳管区行政评价局。他们对所管区域内的行政部门以及国公有企事业单位进行包括抗震救灾在内的各项业务的监督。以管理富山县、石川县、岐阜县、静冈县、爱知县、三重县六县的中部管区行政评价局 2007 年 9 月，对爱知县内 4 家铁路公司所属 16 个车站的避难诱导以及避难场所的设备保障进行突击抽查，有接近 40% 的项目不达标的结果为例，可以发现其评估标准是非常严格的。每次的评估内容和结果，公众和

⁵ 参见：(日)内阁府网页 <http://search.cao.go.jp/search.html?search>

⁶ 参见：<http://ja.wikipedia.org/wiki/>

媒体可以在网上直接查阅。对于未达标的项目，管区行政评价局会命令其在限定的时间内进行改善，同时通知其上级主管部门和地方行政当局对其进行监督。改善项目经督促而多次未能达标的，会由总务省直接出面处罚，全过程都暴露在公众和媒体的面前。可以说，管区行政评价局和媒体的监督是地震救灾设施等正常运作的保障。

（三）地方政府积极配合、民众高度参与、避难途径简洁明确

在日本如何防灾避难可谓人人皆知。因为从一级地方行政部门的都、道、府、县。二级地方行政部门的市、町、村到非行政机构的町内会、自治会都有一套适合于当地的防灾避难手册，每年都会举办各种形式的防灾训练。搬迁到新的城市、在办理户口登记的时候，办事人员会恭恭敬敬地递上一本注明当地地震避难途径和避难地点的《防灾手册》，而且一般来说就住的地方的附近都会有表明避难地点所在及如何到达的图标。以高层建筑最为集中东京都新宿区为例来看，新宿区专门设有一个危机处理办公室，他们每年都会就区制定的《防灾手册》向社会征求改进意见。其中的“防灾区民组织”颇有意思。“防灾区民组织”主要是由新宿区的居民志愿者组成的，区政府从财政上拨一部分款加以资助，他们平时在工作之余参加一些在避难场所举行的避难训练和讲习、对避难设施提出改进建议。新宿区危机处理办公室也会很认真地听取他们的建议对避难设施加以改善。而在发生地震时他们则会成为各自所在的居住区域的临时“指挥官”——引导人们迅速转移到安全的地带。同时，几乎所有的企事业单位、学校等也都会针对本单位的情况制定出相应的防灾避难制度。学习这些制度规则虽然不是义务，但在寻同步调一致的日本社会，几乎成为人人自觉阅读的对象。

发生突发地震时民众的避难方法，虽然各个地方会略有所相异。但是总体来说主要来说都会按照：

当地政府及时发布避难公告（广播、紧急通报设备、电话等）

民众在政府工作人员、警察或是民间防灾组织的引导下，携带早在平时就已经准备好了的必要物品，按事先设定好的避难路线迅速转移到临时集合场所。

在临时集合场所集合后的人群，跟随上述工作人员前往各个避难场所。的步骤来做，由于平时重视训练，一般情况下避难时都不会出现较大的混乱。

（四）避难地点设置合理科学

日本的地震后避难场所可分为 临时集合场所（公园、空地、广场等） 避难场所（学校操场、公园绿地等） 避难所（中小学教室及其所属体育馆） 特殊避难所（社会福社会馆等公用设施） 长期避难所（临时住宅）等。

震灾发生后，在前往学校操场等空地避难前，地区志愿者一般会先将大家集中到生活区周围的空地等集合，其目的在于防止由于地震引起的恐慌而引起在避难场所发生混乱。而将学校的操场和公园等作为避难场所的目的在于，那里不会因为建筑物的倒塌而发生人身伤亡。避难场所的选定也有一定的规则，比如东京都就规定其避难空间，人均必须保证在 1 平方米以上。学校的教室和体育馆之所以会被选为地区的避难所当然是因为它的抗震能力。其收容人数为保证人均 1.5 平方米以上，在留期限为 7 天以内。凡是超过上述规定的都需要一级地方行政长官的批准。特殊避难所是为行动不便的老年人、残废人、婴儿准备的。那里的条件一般会好一些，人均避难空间在 3 平方米以上。

值得关注的是，日本的各级地方政府对于自己所属区域的避难设施的收容能力，都有一个很详细的估算，其精确度达到了以（人 / 平米）为单位。对于超过本区域收容能力的人员，也一定都会有一个与周围区域进行协商要求帮助解决的详细方案和渠道，或是地方政府自己主动跟对方单位商量，或是要求上一级主管部门出面协调。

三 灾害预警与早期评估

地处地震频发带的日本，与地震相关的预报研究和报警系统相对发达。同时，日本对抗灾主要环节之一的灾难早期评估系统的建设也颇为完善。对地震灾害的预防、应对措施、信息传递、灾后重建都有着相应的具体规定。对于减少由于地震造成的损失起到了积极的作用。分析日本的灾难预警及早期评估工作的实际效果，可归纳为以下两点：

（一）高精度地震预报体系初见成效。

地震灾害的预测、预报性警报与震灾发生时即时灾难警报是不同性质的警报。从理论上讲，地震短期预报，尤其是临震预报是防止和减少损害的最有效手

段。关于地震预测，早在 1978年制定的《大规模地震对策特别措施法》⁷中就规定，“如果观测系统测得大地震即将发生，首相将在预测地震日期前两到三天发表《警戒宣言》，以便政府随即启动全面避难救援措施”。日本政府历来要求“用最先进的科学技术来抵御自然灾害，在全国各地遍布地震探测网点，研究人员可及时对来自探测仪的数据进行统计和分析”。

从 20 世纪 60 年代起，日本已经实施了八个“地震预报五年计划”。1964 年提出实施第一个地震预报计划，目标是建立全国范围的、地震预报研究基础数据的观测和收集体制。第二个地震预报五年计划，主要以预报实用化为目标加强观测研究。为指定特别观测地区及观测强化地区进行信息综合判断，设置了地震预报联络会等，形成了现在的地震预报体制框架。在第三个五年计划中加强了以观测强化地区为中心的地震预报体制，引进了各种观测手段，实现了地震观测遥测化等，观测技术有了显著的进步。第四、第五个五年计划的重点是以预测地震的“地点”、“震级”的长期预报手段为基础，建立探索地震发生“时间”的短期预报手段，进一步完善了地震预报体制。第六、第七个五年计划仍沿袭长期预报、短期预报的方式，提出了“地震发生的可能性评价”的课题。第八个“地震预报五年计划”开始后，日本文部省测地学审议会于 1999 年 8 月 5 日提出“地震预报计划”的建议，继续为提高地震预报的精度而努力。日本科学家在部分海域水下 2 0 0 0 米安装了监测系统，通过海上监测船将有关信息发射到人造卫星上，再利用全球定位系统，密切监视大陆架板块的移动。

当然，鉴于科学技术发展的局限性，截止到第八个“地震预报五年计划”完成后的今天，地震的临震预报问题在日本也还远未得到解决。日本近 10 年来，花费上千万美元打造的“地震早期预警系统”，至今还达不到理论设计目标所要求的“侦测到地震的最初迹象，并赶在地震爆发前向震中附近城市发出警报，从而使人们能多获得几秒钟逃生时间”。在近年在日本列岛及周边海上发生的地震中，系统的预报作用并不明显，预报系统的仪器常常是与地震发生同步反应，甚至在一些偏远地区要等到地震发生 40 多秒后，才收到警报。

不过，日本在地震预报方面的努力也产生了积极的效果。尤其是在地震引发的海啸以及火山爆发方面，尽管灾难发生前的预报尚不成功，但对于海啸和或身爆发等损害发生有一定延时的灾难来说，同时预报也可以为减灾放灾赢得宝贵的

⁷ 参见：(日) http://www.bousai.go.jp/kunren/horei_2.htm

时间。目前，日本已经启动了“全国地震海啸火山灾害瞬间警报系统”⁸（简称 J-ALERT 系统）。当地震、海啸发生及火山爆发时，该系统会在 4—20 秒之内通过人工卫星将警报数据传输至地方政府防灾中心。防灾中心接到数据后会立即自动发出警笛，并通过广播反复播出“请立即疏散”的语音提示警告。但该系统并不属于事前预报，而是及时发出警报的系统。

（二）地震灾害早期评估已导入卫星观测系统

日本政府早在 1996 年就计划建立全国范围的“地震受灾早期评价系统”。2003 年底该系统全面完成，经反复测试在 2004 年底实现全部运行。这个系统主要有两方面功能组成。一是根据震度和地盘数据在 30 分钟内推测计算出建筑物和人员损失的系统。将其同利用卫星照片分析的新系统结合，能进一步提高灾害观测的精度和可靠性。二是储存了大量 4 级以上地震的灾难资料用于推测灾难损害状况。例如，大地震发生时会破坏通信网和交通网，因而短时间内搜集受灾情况和掌握受灾程度非常困难。根据以往地震灾难的破坏记录，迅速自动计算出受灾规模，指导当局有针对性地迅速展开救援措施十分必要。

为了在震灾发生后迅速采取抢救措施，日本政府从 2002 年起租用美国 IKONOS 卫星观测地震受灾情况，并于 2003 年底建成利用卫星监测的自动化地震灾害监测系统。美国 IKONOS 卫星自 1994 年由军用转为民用，它是极其先进的地球观测卫星，在位于地球 500-1000 千米上空的轨道上南北飞行。卫星装备有观测地面用的电荷藕荷 CCD 照相机，其分辨率为 1 米，不仅能分辨出地面建筑物等物体，还能够分辨出地面上的汽车。当地震发生后，根据日本的要求，IKONOS 卫星将飞过地震地区并拍照，然后把震后照片与震前照片进行重叠对比，两张照片不吻合的地域既是受灾严重地区。了解到受灾严重地区情况后，该系统在短时间内就会把情况报告给国家紧急灾害对策本部，然后采取相应救灾措施。另外，该系统还可把公路、铁路、桥梁等重要建筑和设施的情况事先输入计算机，地震发生后，就能够马上了解这些重要设施的破坏情况。所以，该系统能够在数小时内就能分析出受灾地区的整体情况，对震后救灾乃至震后重建将起到极大的作用。

从 2005 年末起，日本开始推广“第三代地震灾害模型”。专门销售灾难风险管理的产品和服务的全球领先供应商 risk management solutions (rms) 公司

⁸ 参见：(日)总务省消防厅网页，http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/j_alert/index.html

2005年推出的“灾害类比系统最新版本” risklink(r) 和 riskbrowser(r) 5.1 新版本包括完全升级的 ms(r)日本地震模型，整合了尖端的地震类比方法和日本地震灾害的最新调查⁹。新模型为日本所有的岛屿评估地震风险，包括北海道、本州、四国、九州、冲绳岛以及小笠原群岛。它是 ms 使用第三代地震风险分析技术的最新模型，这些技术包括该公司针对地质灾害分析的可变分辨率网格 (variable resolution grid, vrg) 技术以及用于类比地面运动和建筑损害的光谱灵敏度的使用。2005年日本的行业数据透露 (industry exposure database, ied) 已被重建，重建后的该数据特别关注商业和工业的业务系列，并为台风覆盖范围、地震和地震后的火灾范围、以及针对日本市场的地震火灾保险费用 (earthquake fire expenses insurance, efei) 提供保险价值的预估。

除了高科技手段不断更新外，日本在灾难早期评估上还十分重视各个组织系统协调产生的整体作用。2001年日本政府组织了“中央防灾会议机构”，建立了从中央到地方的防灾减灾信息系统及应急反应评估系统。日本规定，国家气象厅要在两分钟内通报地震强度。日本气象厅是主管监测地震和海啸的专门机构，建立有24小时制的监测系统，以确保在地震发生的瞬间计算出震源、规模、是否引发海啸并发出海啸警报和预报。根据《气象业务法》规定，地震发生后要马上把有关信息传递到警察机构、地方政府、通信公司、电视媒体、海上保安厅、消防机构等，并由此再迅速传递到学校、居民家庭、医院和船舶。当民众察觉到地震时，打开电视或收音机，立即就能得知地震发生的详细情况。此外，日本还开设了灾害短信业务，一有震情，手机上立即会出现免费相关信息。与此同时，消防、警察、交通、媒体、医院、学校等相关机构都会做好应急准备。在建筑设计方面，如房屋、道路等的建设时，事先也尽可能将防震抗灾因素考虑了进去，采取将灾害监视系统加入设计内容的措施，取得了显著的成效。

四 地震时的交通疏导以及救助措施

保证交通畅通往往是地震救灾的首要任务。发生地震以后，首先就是要尽快地将包括负伤人员在内的受灾人员转移到安全的地方，与此同时还需要从外部调集各类救援物质，这也是我们从此次汶川大地震得到的一个很大的经验和教训。地震等自然灾害频繁、汽车数量多、道路却一般都不够宽阔的日本，又是如何来解决这个问题的呢？

⁹ 参考(日) <http://www.tomoegawa.co.jp/topic/2004/topic20041108.html>

跟避难场所的设置一样，日本对于灾害后的交通疏导也是以事前立法为前提（《大规模地震对策特别措施法》等），并伴之以加强主要道路桥梁的抗震强度、以自治会为单位进行防灾训练等等措施。此外还有很多值得我方借鉴的实际经验。主要表现为以下五个方面：

（一）震灾准备充足

日本《道路交通法》¹⁰规定：“发生地震后，不允许私人驾车进行避难”；“震灾中正在行驶着的车辆，必须听从警方的指挥”，这样的规定对于汽车数量众多而道路狭窄的日本来说尤为重要。但是，各级地方政府在执行上述规定时会有很多灵活机动的对策。以人口最为集中的东京都为例，我们可以发现东京都警视厅早在7年前就划定了地震灾害发生时，可以或是不可以通行的区域，并在事先公示于众。根据震灾时间的推移和灾情的严重程度，交通管制被分为第一次管制和第二次管制两个等级（同样，第一、第二次管制道路也会进行事前公告）。第一次管制主要是为了确保车辆进出东京都的畅通。第二次管制主要是针对灾害比较严重的地区的交通管制，其中又细化到区町一级每一条道路，使每一种情况都会有与之相应的对策。除此之外，对于紧急用通道实行全封闭式的管理，确保救护、消防车辆能及时到达目的地，紧急用通道的出入口都有十分明显的标识。

（二）重视灾害数据调查

日本是一个地震多发的国家，而在每次发生震灾后，日本对于受灾的情况都会有一个较好的记录，其中也包括了灾害发生后的道路利用情况的数据，这些数据是进行应对灾害工程的重要依据。以发生过阪神大地震的大阪神户地区为例，我们可以发现当地政府吸取了阪神大地震发生时由于铁路交通中断，大量人员无法及时转移的教训。地震重建时加宽原国道43号线，使之保留一条在紧急情况发生时大型客车可以通行的快车道。根据地震时获得的数据进行计算，最多时一天可以运送20万人员。同时，针对地震时市内街道宽度在12米以上的地区基本上没有发生车辆拥挤、并且阻止了火灾的蔓延，8米以下的地区不但容易发生交通堵塞而且不利于防火的情况调查，在进行道路重建时充分地综合考虑了这些问题。

（三）道路情况通报体制完备、各部门责任分担明确

¹⁰（日）<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S35/S35HO105.html>

在日本，各主要干道和高速公路上，除了依靠专门人员进行目测通报道路情况以外，在一定间隔的地方都配备有地震仪、雨量仪、ITV装置等，它们会自动将路面情况向控制中心汇报。平时可以通过根据这些仪器的观测结果对路面进行维修。当地震发生后，相关部门则能依据上述数据判断该道路是否能够使用以及考虑实行抢修的方法。同时，设置于道路上的大量的电子显示屏，能够将道路和地震情况及时通知行车中的驾驶员。

在政府层面，负责救灾物资调运和搬送的部门诸如交通局、道路公团、农政事物所等等在事前都各自明确本部门在发生地震时应该如何承担任务，应该在什么地点进行调配工作。救灾活动中使用的特种车辆的牌照，上述部门会在事前向当地的公安委员会提出发行申请。

（四）高度重视救援队伍的建设

作为救援活动的主力的日本灾害救援队完全是按国际救援队标准建设的。主要可分为：SAR(搜索与救援)队；专业救助队；医疗队；生活自给充足的管理队；高效的联络队；按国际救援培训指导教材进行培训的教育队。该队按照规定配备有一百余吨的设备和工具，包括运输与通讯车辆，船只和小型直升机，各类起重、挖掘和装卸工具，搜救仪器，个人全套用具，生活补给储存设备，发电设备等。日本灾害救援队从成立初期的400人到2002年已扩大到1540人，这些搜索救援人员分别来自日本警察局、日本海岸警备队和火灾管理机构，其中医护人员注册数为614人，有医生201人，护理人员261人，药剂师21人，医务协调人员31人，100个后勤人员。日本灾害救援队在1999年-2001年期间，每年的财政预算为4850万美元左右(含全体职员年工资的1/2)，其中的300万美元为设备仪器购置费，年培训演练费为500万美元，紧急需求时可动用的援助费约80万美元¹¹。正是有了这样的救助队伍，每当交通系统发生紧急情况时，问题总是能及时得到及时排除。

（五）积极利用高科技技术

日本科技厅从1995年起陆续在全国范围设置了1000多处的地震监视观测点，观测点实行全国联网，任何人都可以在网上查阅观测数据，这样的观测网络在1997年鹿儿岛地震监测时发挥了积极的作用。

吸取阪神大地震发生时大量高架桥梁倒塌从而引起道路交通堵塞的教训，除

¹¹ 参见(日)总务省消防厅网页，http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList5_5.html

了对现有所有的高架桥梁进行抗震加固以外，日本国土交通省在 2001 年将原先分属于建设省、运输省设计部门加以统一管理，对桥梁高架的抗震设计基准进行了全面的修订。新的设计基准除了提高了对抗震强度的要求以外，对于材料以及桥梁基础部分的结构也根据最新的科技成果，做出了新的要求——除了“耐震”以外，还需要“免震”和“制震”。按新的标准进行了改造加固后的高架桥梁经受住了 2004 年新泻中越地震的考验，说明上述标准的确是实际可行的。

社科院青年启动基金项目