

抗震知识宣传材料

1-7

合釘

抗震知识宣传材料

6

北京抗震知识编写组编 北京抗震救灾指挥部赠

地震后怎样检查房屋的破坏程度

强烈地震对建筑物的影响，随距震中远近不同，程度也不同。在地震烈度为六度和六度以上的区域内，建筑物会遭受不同程度的震害。为了保证社会主义革命和社会主义建设的顺利进行，保证人民群众生命财产的安全，在强烈地震发生之后，必须对遭受震害的建筑物进行认真的检查鉴定。然后，根据震害情况，确定加固修复的方案。

一、遭受震害房屋破坏程度的分类

为了区分遭受震害房屋的破坏程度，可将它们大体分为四种情况。

1. 轻微损坏 这种损坏，完全不影响房屋的主要结构部位。例如，粉刷的灰粉散落，抹灰层上产生细小裂缝或小块剥落，偶尔有砖、瓦、土坯或灰浆碎块等掉下来。

2. 损坏 只在房屋的薄弱部分有损坏，而不影响房屋主体结构性能的，叫做损坏。例如抹灰层上有裂缝或泥块脱落，砌体上有小裂缝，不同的砌体之间（如砖墙与土坯墙之

间)产生裂缝,个别砌体局部崩塌,木架偶尔有轻微拔棒,砌体的突出部分和民房烟囱的顶部扭转或损伤。

3. 破坏 影响到房屋主体结构的震害损坏,叫做破坏。如砌体裂开大缝或破裂,有个别部分倒塌,木架拔棒,柱脚移动,部分屋顶破坏,民房烟囱倒下。

4. 倾倒 倾倒也就是平时说的“倒塌”。例如,房屋的全部或相当大部分的墙壁倒塌,楼板和房顶移动或倒塌,砌体严重变形或倒塌,木架显著地倾斜,构件折断。

二、怎样检查受震害房屋的破坏程度

为了准确地鉴定震害属于上述哪一种破坏程度,对房屋应当一幢一幢、一间一间地进行检查;对一间房屋则每一面都要检查,绝不能放过一处震害。不能认为同一种类型的房子,材料一样,又是同一批盖的,就可以抽查几幢或几间。地震对房子造成破坏的因素是很复杂的。有时房子上部结构可能基本相同,可是地基情况却不一定完全相同,施工质量、施工季节也不一样,所以,它们抗震的性能就有区别。譬如几幢一样的房子,其中有一幢是盖在原来苇塘的地方,如果再加上地基处理不完善,地震时受到的影响就会比别的房子严重。同一幢楼房两头地基不一样,受到的影响也会不一样。此外,冬季施工的房子,如果施工时措施不够,抗震性能一般就比较差些。

对于已经倾倒、局部倾倒或严重外闪、错位的房子,震害非常明显,检查并不困难,但要注意对破坏原因作认真的分析。对外闪、错位不十分明显或仅有开裂的房子,要仔细找出外闪错位的部位和程度,查明开裂的宽度、长度和深度。

在检查的时候，既要检查房子外边，也要检查房子里边，更要里外对照检查，如果裂缝里外贯通，就说明裂得比较严重。

检查时要抓住房子的主要部位。房屋的主体结构，包括埋在地下的基础，上部结构的墙壁，以及层间楼板及屋顶，而不包括室内外的装饰部分和附属物（象抹灰、喷浆、吊顶、面砖等）。因为即使装饰部分开裂，只要里面结构未裂，就无关大局。

检查基础很重要，不过做起来比较困难。埋在地下的基础是看不见的，一般只能根据上部结构的震害情况，凭经验来判断是不是因为基础出了问题而造成的。

发生在房子主体结构上的裂缝，例如山墙、窗间墙、内外墙、门窗上边的过梁等部位上的裂缝，叫做结构裂缝。出现结构裂缝后，就比较危险。主体结构还分为承重结构和非承重结构。如果裂缝发生在承重结构上，就更应引起重视。

房屋的层间楼板和屋顶是支承在墙体或柱子上的。支承楼板和屋顶的墙或柱，叫承重结构。只要承重的墙体或柱子不垮，屋顶就不会掉下来。如果这些墙、柱垮了，屋顶就有倒塌的危险。已经使用的房屋，承重墙和非承重墙不太容易区分。这时，要看屋架、大梁、硬山搁檩的檩条或者预制板长向的两头支在哪座墙上，那座墙就是承重墙。木架屋顶一般是把柁支承在柱子上，这些柱子就是承重柱。

总之，检查房子的重点是结构部位，结构部位中的重点又是承重结构。当然，比较重的非承重的墙体等，地震时如果倒塌，也会把人砸伤，因此也是不可忽视的。

各种结构部位上一般容易出现哪些震害呢？

1. 柱 柱子一般都是承重结构。砖柱因受到扭曲,容易在柱顶出现水平的或稍呈倾斜的裂缝,严重时会发生错位或崩落。上部大梁或屋架等由于失去支承,会发生局部坠落。砖柱根部也容易出现上述那种裂缝。如果砖柱倾倒,楼板、屋顶就有局部塌落的危险。

2. 横隔墙 横隔墙的抗震性能较好,一般不容易倒塌。检查时要注意查看墙顶上的梁、板搭接在墙上的长度不够。此外,在横隔墙上有可能从角上出现斜裂缝,严重时裂缝会交叉起来,这是比较危险的。

3. 纵墙 纵墙分为外纵墙和内纵墙两部分。外纵墙也叫檐墙,其上窗洞之间的墙体叫窗间墙,窗下墙体叫窗下墙。由于外纵墙开洞较多,整体性被削弱,墙体上特别是窗间墙上容易出现从窗角开始的斜裂缝,严重时交叉起来,就比较危险,承重的外纵墙出现这种情况时尤其危险。有时在窗下墙的窗台下边会出现水平裂缝,这种水平裂缝危险性不大。窗口上边的过梁或砖墩中间部位,有时会出现竖向裂缝,它的危险性就更小一些。

不承重的外纵墙是靠横墙拉接住的。如果拉接处严重开裂,纵墙就有外闪甚至局部倾倒的可能。

内纵墙往往开有门洞,但面积一般较小,破坏情况往往与横隔墙相类似。

4. 山墙 山墙是房屋抗震比较薄弱的环节。两坡顶房屋的山墙,特别是檩条不伸出墙外,即做成封山的山墙,山尖(山墙尖顶)容易倒塌。因此,要注意检查山尖部分是否出现水平裂缝或斜裂缝。对于平屋顶的房屋,则要检查屋顶的

梁、板上下缘处山墙上是否有水平裂缝甚至错位。山墙上部和下部往往出现从边角开始的斜裂缝，严重时交叉起来。靠近檐口的山墙顶部，往往出现能够把檐口甩下的竖向裂缝。山墙上这些裂缝的危险性都比较大，应当仔细检查。

房屋的转角部位和平面、立面上的突出部位（如突出的楼梯间等），也是抗震性能薄弱的环节，容易在转角部位出现竖向裂缝或斜裂缝，严重时局部崩塌。在立面上突出的部位有时还出现齐根的水平裂缝，也要注意观察。

总而言之，房屋受震出现的裂缝是有一定的规律的。如果了解并掌握了这些规律，就能抓住主要矛盾，及时找出震害部位，并根据检查结果进行鉴定和考虑加固方法。

检查时，要做好详细的记录，记上检查日期、检查人员、检查情况和震害描述。记录表格可参照《建筑抗震鉴定标准》上列出的表格制作。

检查房屋震害情况的时候，一定要依靠群众，向群众了解震害情况。因为群众最了解哪些裂缝是原有的，哪些裂缝原来虽有，但震后变宽了；哪些裂缝是这次地震出现的。

检查完毕以后，要根据震害描述，把遭受震害的房屋按轻微损坏、损坏、破坏、倾倒分类。如果确属轻微损坏，在原震区再发生强余震时，一般问题不大。如果是属于损坏，只要把主体结构部位的小裂缝等做些局部加固处理，把散裂的附属物拆除，问题也不大。如果属于破坏，在遇有强余震时仍是有危险的，一定要根据破坏部位和程度进行严格的加固或局部拆修，才能使用。若属于倾倒，则要进行大部或全部拆修。

对房屋进行震后检查、鉴定和加固，体现了党对广大人

人民群众的深切关怀。我们一定要本着向人民负责的精神，认真仔仔细细地进行，找出和排除一切震害，保证抓革命，促生产，促工作，促战备的顺利进行，保证人民群众生命和财产的安全。

谈谈民用房屋的加固与修复

解放后在城镇兴建的大批住宅、办公楼、旅社、医院等民用房屋，主要是采用砖木、砖石结构形式。这类结构一般为二至五层，砖墙承重，楼盖与屋盖多数是现浇或预制的钢筋混凝土，有的是木屋架的瓦屋面，基础大多是1~1.5米深的砖砌条形基础。

地震后，震区房屋除破坏、倒塌的以外，一些损坏不很严重的房屋，经过简易的加固修复，就能抵抗较强的余震，继续使用。上述这类民用房屋在以下几处最易遭到破坏：墙体、门窗过梁、楼梯间、板与梁、屋顶突出的附属建筑物。此外，还容易出现由于基础沉陷引起的上部破坏。对于这类房屋如何加固与修复？长期以来，广大劳动人民在防震抗震斗争中，积累了丰富的实践经验，总结出了一些简单而又切实可行的加固和修复方法。

一、墙体的修复与加固

墙体有两种：一种是承重墙，其中大部分是横墙，也有纵墙；一种是非承重墙，如围护墙和某些室内的隔断墙。

墙体的破坏，较多的是开裂和歪闪。开裂，有外墙的斜裂缝、垂直裂缝，窗间墙的水平裂缝，内墙的交叉裂缝等。对于斜裂缝，可每隔四至五层砖，将水平灰缝的砂浆剔掉，

埋入钢筋，然后再浇入高标号的水泥砂浆。对裂缝较宽且不规整的，可沿墙裂缝处双面挂钢筋网，同时用钢筋穿过墙体拉结起来，再抹水泥砂浆。如果墙体歪闪，可采用钢拉杆的方法，就是在天棚下靠近内隔墙处，用相当于房屋纵向（或横向）长度的钢筋，穿过两片墙体，然后在墙外两端垫上钢板，用螺栓固定拉紧，使墙体恢复到原来位置。有条件的地方，可用花篮螺栓拉结，效果更好。这样，整个房屋形成一个整体，就能提高抗震能力。

山墙外闪，可用一种叫“墙缆”的铁件，一头是钢板紧贴在墙外，一头钢筋穿过墙体，拉紧在屋架上，使山墙与屋架连结在一起。再遇地震时，就不致互相冲撞造成山墙倒塌。

纵横墙被拉开，可用钢筋砼拐梁，或直接将钢筋、竹筋、芦苇等材料加砌在纵横墙连结处，以增加拉结力。

承重墙损坏严重的，只有拆了重砌。不太严重的，一般可用支柱或附墙加固的方法。有的墙体破坏是由于木屋架的撞击，使屋架两端大部分砖撞碎，支座外的砌体发生裂缝，这时，可在附墙与屋架之间钉上斜撑夹板，增加其整体性。有的出现外闪或严重外闪，可紧贴墙体外增砌新墙或扶壁柱，并用螺杆与旧墙固定在一起。

对于门窗、走廊的过梁和墙体裂缝，在不影响使用的前提下，可适当地加以堵塞或减小门窗洞口。如有局部脱落，可拆了重砌，以增加其稳定性。

二、楼盖与屋盖的加固与修复

这类结构的楼盖与屋盖多数是现浇或预制钢筋混凝土板，也有少数的挂瓦屋面。现浇楼盖与屋盖，整体性好。预

制圓孔板、槽形板或挂瓦的，整体性稍差。地震时经常出现的破坏有以下几种：预制板之间被拉开；板与墙、屋架与墙发生移动脱节；木屋架倾斜，支座处移动；槽形板出现裂缝；大房间的梁产生裂缝等。预制板破损，可采用在板面配筋加厚的办法。对梁的裂缝和板的移动，可用铁管支顶或加砌砖垛的办法。若上层空旷，可用工字钢梁和铁管柱相结合来支顶。屋面下滑引起墙体破碎，可在屋顶上部增设圈梁，以增强屋面稳定性。

对于砖木结构的房屋，要注意用扒钉加强木屋架（或木梁）与檩条、山墙与檩条等结点的连结。木屋梁与木柱之间必须加斜撑，拉结牢靠。屋架倾斜的要扶直，屋架之间的剪刀撑要拉紧。对于已倒塌的山尖墙应重砌，并增加爬山长梁预埋铁件，与屋面板和檩条焊接牢靠，以免脱落。对于槽朽、劈裂的木屋架要及时增设附梁与附柱。对于柱脚槽朽的可用墩接加强或换掉，以免发生倒塌危险。

三、建筑物突出部分破坏的加固修复

根据历次地震对房屋破坏的震害调查，房屋的突出部分，如屋顶烟囱或附墙烟囱、女儿墙、高门脸、出屋顶的水箱间、楼梯间等，是最容易破坏的部位。轻的裂缝错位，重的倒塌脱落。此外，有些建筑物体型复杂，高低错落，突出部分也易损坏。对此，一般民用住房应尽量拆除或降低女儿墙、高门脸，烟囱可拆了重砌。一些老式旧楼房，震后破坏严重的，可将上层拆除改为平房。对于新建房屋，有的上层主体结构严重破坏，根据底层情况还不允许翻修重建的，这时也可将上层拆除，底层维修。要注意尽量减轻屋顶重量，

避免头重脚轻。房屋空间过高的，也可降低高度，以增加房屋本身的抗震能力。突出部分破坏的可局部拆除，做到体型简单，结构布置合理。

总之，我们修复和加固房屋，就是要针对房屋在地震时暴露出来的缺陷进行补救，以达到一般房屋在七度烈度下不致损坏的抗震要求。重要的是，墙与墙、墙与柱、墙顶与板、柱与梁、屋架等，要互相拉结，形成一个整体。这样，遇地震时就不易倒塌造成损失。

在加固修复过程中，我们必须本着自力更生、勤俭建国的方针，根据本地条件，因地制宜，就地取材，因陋就简，土洋结合，采取简便有效的加固措施和修复办法，尽快地恢复房屋的使用。

怎样鉴定和加固老式房屋

最近，河北唐山、丰南一带发生强烈地震，波及天津、北京。在木骨架承重的老式民房中，有些受到了不同程度的损坏。哪些房屋可以继续居住，哪些需要修复加固，怎样进行修复加固？下面谈谈这些问题。

一、一些老式民房是怎样被震坏的

老式民房多数是木结构房屋，由柱、枋、檩、椽共同组成空间木骨架，来承受屋顶或楼房的重量，墙体不承重，只起围护作用。一般来说，比较完好的房屋木骨架具有重量轻、富有弹性、各构件之间有榫头相连的特点，抗震能力较好。特别是那些做成“一檩三件”（檩、垫板、檩枋）并带

有前廊后厦的房屋，其整体性和横向稳定性更好。

这次地震中，有些房屋在六、七度烈度区为什么也会塌顶落架呢？这主要是因为木骨架老旧，震前就已存在糟朽、拔榫、接头松动、构件间缺少连结等缺陷，震后便造成倒塌。还有一些因为木构件设置不全，两端开间是碎砖墙承重，地震时，墙体松散倒塌，引起落架。此外，还有相当一部分是由于相邻高房的墙倒砸毁了矮房。

山墙和檐墙的倒塌是怎样造成的呢？前面讲过，老式民房的墙体并不承重。但是，这些木骨架房屋的围护墙，质量相差悬殊。那些磨砖对缝、挑花灌浆的墙体和用整砖、标号较高的砂浆砌筑的围护墙，整体性和强度较高。而大多数用泥砌或掺灰泥砌的碎砖墙或外整里碎的砖墙，强度就低得多，抗震能力较差。由于碎砖头很小，不能里外压槎砌筑；掺灰泥因年久已经碱化而失去粘结能力；施工中也是先砌内外皮，中间填植，因此，墙体的整体性很差，形成内外两层墙皮再加上木柱包在墙内，不但削弱了墙的断面和整体性，而且，木骨架和墙体一刚一柔变形不一致，还会互相碰撞。因为木柱靠近内墙皮，所以外墙皮多向外倒。如果地震烈度再高一些，内外两层皮都会倒塌。

此外，老式房屋的封护后檐头伸出太多，极不稳定，震时又受到后檐檩和柱头的撞动，常大面积掉落。屋面上较高的清水脊，粘贴不牢的搏风砖，在地震时也会掉落很多。

二、地震后怎样确定房子的危险程度

地震之后，对已有的房屋需要进行一次检查鉴定，以便确定哪些房屋可以住人，哪些房屋可以修复加固，哪些房屋

要重新翻建。

在检查鉴定中，首先要着重查看木骨架是否结合紧密，是否有拔榫、脱榫、柱根糟朽、柁檩断裂等情况。其次要查看围护墙拐角处是否有外闪裂缝，是否有空鼓现象，内隔墙是否有酥裂、歪闪、活动等情况。

具有上述缺陷的房屋，一般来讲，都需要进行加固。墙体出现倒塌，木架完好的，要把墙拆了重砌。墙体倒塌，木架严重倾斜的，则需加以修复。

一般说来，经过强烈地震的考验，如果没有上述缺陷，仍然基本完好或仅有轻微损坏的房屋，是可以保证居住安全的。特别是那种木骨架用料大，结合紧密，又是一檩三件，围墙和隔断墙都很牢固，又有前廊和后厦的房屋，能够抵抗较强的地震，可以保证居住安全。

三、怎样修复和加固被震坏的房屋

前面我们已经提到，木骨架是老式民房的主要承重构件，因此，也是抗震加固和修复工作中的重点。糟朽的柱根要墩接或附钢筋砼空心柱；檩与檩缺少拉结的，要加双面扒钉；柁柱连结不牢的要加斜撑。

围护墙和后砌隔断墙，虽然不承重，但是墙体的大量倒塌极易伤人，危害很大。所以在修复加固中也要给以足够的重视。

山墙和后檐墙外皮塌掉的，要连里皮一起拆除，重新砌筑。利用碎砖时，隔几层要加整砖拉结一道，掺灰泥的用灰量要适当加大，并根据墙的高矮和大小加墙缆与木架拉结。后檐头不要伸出太长，最好改为抽屜檐。

后砌隔断墙已经倒塌的，重砌时，要加粗铅丝，把柱和隔断墙拉结起来，一道靠上部，一道在墙的中部。

外墙或隔断墙外闪严重的，也应按照上述方法进行拆砌。

对于完全塌顶落架的房屋，重建时，应当注意结构间拉结、墙体的咬砌和木骨架与墙体间的拉结等。

在震后的修复和加固工作中，要认真贯彻自力更生，勤俭建国的方针，凡能够修复加固的房屋就不要拆除重建，凡能利用的旧料应尽量利用，以利于积极抗震，尽快安定广大群众的生活，保证抓革命，促生产，促工作，促战备的顺利进行。

只要我们坚决贯彻毛主席的革命路线，以阶级斗争为纲，充分发动群众，大打人民战争，群策群力，就一定能够战胜地震灾害带来的任何困难，不断夺取新的胜利。

地震名词解释

地震

由各种原因引起的大地震动叫做地震。地震可分为天然地震和人工地震两大类。一般讲地震是指的天然地震。全世界每年大约发生五百万次，其中，人们能感觉到的约五万次，造成严重破坏的平均约十几次。地震也和其它自然灾害一样，是可以逐步认识并战胜的。我国人民很早就对地震进行了观测和研究。三千多年来，各种史籍共记载大小地震九千余次，其中破坏性地震约占百分之六、七，为地震的研究和预报积累了宝贵的资料。我国古代杰出的科学家张衡在公元132年发明的地动仪，是世界上最早的观测地震的仪器。解放后，特别是无产阶级文化大革命以来，我国地震工作实

行了“在党的一元化领导下，以预防为主，专群结合，土洋结合，依靠广大群众，做好预测预防工作”的方针，取得了很大成绩，在地震科学的发展中闯出了我国自己的道路。

地震带

地震集中分布的地带，叫做地震带。它决定于一定的大地构造条件。世界上最明显的地震带是环太平洋地震带和喜马拉雅——地中海地震带。我国地处这两大地震带之间，是一个多地震的国家。

构造地震

由于地壳构造运动引起的地震，叫做构造地震。一般是由于地壳岩层的断裂错动所造成。这类地震为数最多，占全球天然地震的绝大部分，强度大，因而危害也大。例如邢台、海城、唐山地震，都属于构造地震。

震源、震中、震中距

地下岩层断裂错动激发出地震波的地方，叫做震源。地下震源正对着的地面位置叫做震中。地面上任意一点到震中的距离，叫做这一点的震中距。

震源深度

震源到地面的垂直距离叫做震源深度。按震源深度的不同，可将地震分为浅源地震（震源深度小于或等于70公里）、中源地震（震源深度在70公里至300公里之间）和深源地震（震源深度大于300公里）。迄今测到的最深的震源深度为720公里。浅源地震占全球地震的百分之九十以上。深源地震大多数都发生在环太平洋地震带上。

震级

表示地震大小的等级。一次地震只有一个震级。现在世界上还没有办法测量地震的能量到底有多大，而只能测出地震波能量的大小。震级就是根据地震波能量来比较每次地震大小的一种标准尺度。震级每相差一级，能量相差约三十倍左右。目前世界上记录到的最大地震为8.9级。

地震烈度

地面及房屋建筑物遭受地震影响而破坏的程度叫做地震烈度。地震发生后，不同的地区受地震的影响破坏的程度不同，地震烈度也不同。受地震影响破坏越大的地区，地震烈度越高。震中区的烈度叫震中烈度。判断烈度的大小，是根据人的感觉、家具及物品震动的情况、房屋建筑物受破坏的程度以及地面出现的破坏现象等。影响地震烈度大小的因素有：（1）震级大小；（2）震源深浅；（3）震中距离远近；（4）地质、土质和地下水的不同条件；（5）建筑物的性能差别等。在条件相同的情况下，震级越高，烈度也越大。多数浅源地震的震中烈度与震级的关系如下表：

震 级	2	3	4	5	6	7	8	8.9
震中烈度	1—2	3	4—5	6—7	7—8	9—10	11	12

无感地震、有感地震、破坏性地震

这三种地震是根据震中烈度不同而划分的地震类型。震中烈度小于3度、人感觉不到的地震叫无感地震；震中烈度在3～6度、人有感觉但不形成灾害的地震叫有感地震；震中烈度在6度以上、造成不同程度地震灾害的地震叫破坏性

地震。

等震线

地震发生后，地面上烈度相等的各点的连线，叫做等震线。利用等震线图，可以比较清楚地看出地震影响范围及其大小，大致确定震中和推算出震源深度等。

极震区

破坏性地震震中区附近破坏最严重的地区叫做极震区。

主震、前震、余震

在一个地震序列中，最大的一次地震，叫做主震。主震之前发生的地震叫做前震，主震以后发生的地震叫做余震。

地震序列

大地震前后，常常有很多大大小小的前震和余震，把这些地震按时间次序编成序列，叫做地震序列。

地震序列类型

按照地震序列中地震能量的分布、大小地震的比例，以及地震的时间、空间活动特点等，将地震序列划分为若干类，叫做地震序列类型。我国强震序列一般划分为三个基本类型：主震型、震群型和单发型。

主震型地震

主震震级突出，有很多余震的地震序列，叫做主震型地震。这是最常见的一类地震。主震释放出的能量占全序列总能量的绝大部分。主震前有明显的前震活动。地震活动区较集中。近年来我国渤海、通海、炉霍、海城、唐山等地发生的地震，都属于这种类型。

震群型地震

由多次震级相近的地震组成的地震序列，叫做震群型地震。其中没有一个突出的主震。1966年我国邢台地震就属于这种类型。

单发型地震

单发型地震又叫做孤立型地震。这种地震序列前震、余震都很少。整个序列的地震能量基本上通过主震一次释放出来。这类地震比较少见。

地震群

在同一地质构造带上连续发生的一串程度不等的小地震，其中没有特别大的，震级大小也没有增加和减弱的趋势，分不出前震、主震和余震，这种地震叫做地震群。

地震前兆

地震的发生，有一个从量变到质变的演变过程。地震前，地壳中的岩层逐渐发生变化，并由此而在地表产生一系列的现象，预示着地震的将要到来。这些现象叫做地震前兆。目前已经发现的地震前兆有：地应力的异常变化，小地震的增多，地表发生大面积升降和水平运动，断层的相对位移，地下水的突然涨落及其物理和化学性质的变化，地磁、地电、重力测量等出现异常，地声、地光的出现，生物活动表现反常，气象的异常变化等。

北京人民*教育出版社 * 北京印刷二厂印刷

北京市新华书店发行 * 1976年8月第一次印刷
