

自建房屋 震后隐患 排查手册

指导单位：广东省住房和城乡建设厅

技术支持：广东省建筑科学研究院集团股份有限公司



目录

一 地震 基础知识

- 1.1 地震基本概念 / 01
- 1.2 抗震设防基本概念 / 02
- 1.3 广东省抗震设防情况 / 03
- 1.4 自建房震后隐患排查内容 / 04
- 1.5 自建房震后隐患排查表 / 05

二 场地 环境排查

- 2.1 地面开裂、塌陷、隆起 / 08
- 2.2 滑坡、泥石流、滚石 / 09

三 地基 基础排查

- 3.1 地基不均匀沉降 / 11
- 3.2 基础类型及破坏、变形 / 12

四 主体 结构排查

- 4.1 结构类型 / 15
- 4.2 砌体/砖混结构 / 19
- 4.3 混凝土结构 / 21
- 4.4 其他结构 / 23

五 非主体 结构排查

六 地震 自救自护

一 地震基础知识



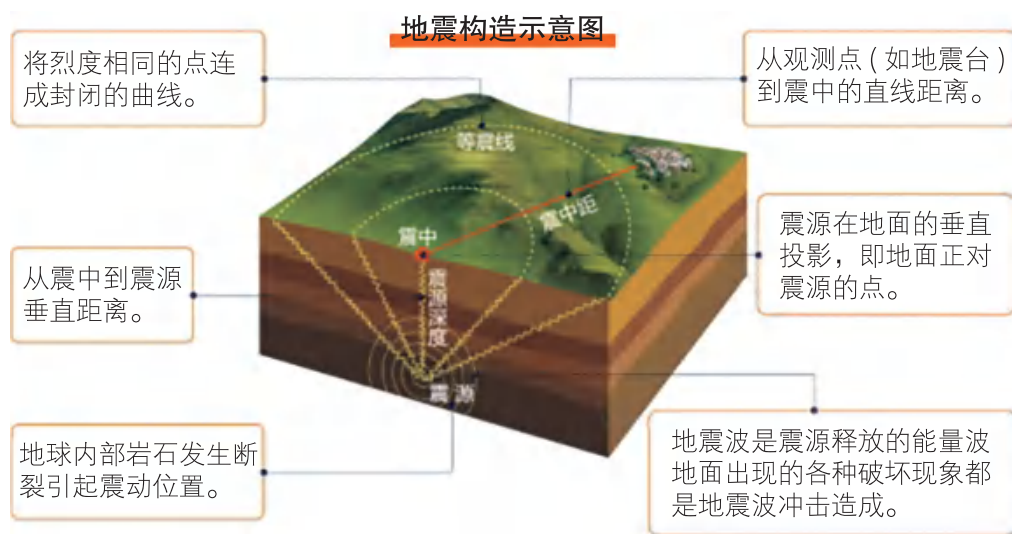
1.1 地震基本概念

地震是指突发性的地表上下、左右的复合振动或晃动。地震对人类社会以及自然环境产生巨大影响，包括房屋倒塌、山体滑坡、海啸等，造成生命和财产的重大损失。

地震的成因主要有以下几点

- ◎1 **断层运动**：当地壳运动产生的强大压力和张力超过岩石的承受能力时，岩体就会破裂，两侧的岩体沿断裂面发生明显位移，形成断层，释放能量，可能引发地震；
- ◎2 **火山活动**：火山喷发时，岩浆、气体和火山灰从地下冲出，形成地壳内外的压力波动，导致地震；
- ◎3 **人为活动**：如水库蓄水、石油开采、核爆破等，可能导致地壳内的应力累积和释放，引发地震。

地震参数是对地震震源特征的定量表述，包括地震基本参数（如震中经纬度、震源深度、发震时刻、地震震级或地震能量）、地震机制解和震源动力学参数等，其中发震时刻、震中位置和震级为地震的三要素。以四川汶川地震为例，地震三要素是：发震时刻为2008年5月12日14时28分04.0秒；震中位置是北纬31.0度，东经103.4度；震级是8.0级。



地震构造示意图 (图源: 匠心地理)

地震烈度是表示地面及房屋等建筑物遭受地震影响破坏的程度,与震源深度、距离、地形、地质条件等因素有关。**每次地震的震级是一定的,但是该地震造成不同区域的烈度是不同的。**判断烈度的大小,是根据人的感觉、家具及物品振动情况、房屋及建筑物受破坏的程度,以及地面出现的破坏现象等。通常,距离震源近,破坏就大,烈度就高;距离震源远,破坏就小,烈度就低。我国将地震烈度分为12度,多用罗马数字表征;小于III度,大多数人无感觉,仪器能记录到;大于IX度,会对大部分建筑物造成毁灭性的破坏。



1.2 抗震设防基本概念

按《建筑抗震设计规范》规定,全国不同地区都有与之对应的抗震设防烈度。如广州天河区抗震设防烈度为7度,则表明天河区的一般房屋(丙类房屋)按7度设防。在进行抗震设计时,建筑物受到的地震作用力与设计基本地震加速度正相关。通常而言,设防烈度越大,则设计基本地震加速度也越大。如烈度7度对应的加速度为0.10g或0.15g,烈度8度的加速度为0.20g或0.30g(g为重力加速度)。



1.3 广东省抗震设防情况

广东不属于地震多发地带，大部分位于加速度0.05g区的区域，占全省土地面积68.08%，分布在0.10g沿海条带区以北的全部区域；0.20g区的面积占比最小，为1.72%，主要分布在徐闻南部和潮汕地区东部；0.15g区占全省土地面积的3.73%，主要分布在徐闻北部，阳江南部和潮汕中东部；0.10g区占全省土地面积26.47%，主要分布在广东沿海一带，以及河源一小片地区。

广东地震动峰值加速度区划图

广东大部分位于基本地震动峰值加速度0.05g区的区域，占全省土地面积68.08%，分布在0.10g沿海条带区以北的全部区域。0.20g区的面积占比最小，为1.72%，主要分布在徐闻南部和潮汕地区东部。0.15g区占全省土地面积的3.73%，主要分布在徐闻北部、阳江南部和潮汕中东部。0.10g区占全省土地面积26.47%，主要分布在广东沿海一带，以及河源一小片地区。



广东省地震动峰值加速度分布图（图源：网络）



1.4 自建房屋震后隐患排查内容

地震发生后，建筑物的破坏及变形会产生危险，往往容易造成人员伤亡。人们通常会对震区建筑物心存惧怕，对建筑物震后是否安全存有疑问。震后政府部门如何迅速地组织和指导群众对自身房屋建筑物的隐患进行排查，初步判别建筑物能否继续使用，尤其对农村中一些抗震能力较弱、缺乏相应抗震构造措施的自建房而言，是一个重要问题。

排查内容主要包括以下几个方面：

- ◎ 1 **场地环境排查：**地震后，首先对周边环境进行检查，包括地面裂缝、滑坡、泥石流等自然灾害现象。此外，要关注附近建筑物、基础设施和交通状况，评估可能对现场产生二次灾害的风险。了解场地环境的稳定性，为后续救援和恢复工作提供信息。
- ◎ 2 **地基基础排查：**检查房屋地基是否出现裂缝、沉降、移位等现象。这些问题可能会导致建筑物的整体稳定性下降，增加倒塌的风险。
- ◎ 3 **主体结构排查：**对房屋的主体结构，如梁、柱、墙体、楼板、结构节点等进行检查。观察是否存在裂缝、变形、倾斜等破坏迹象。
- ◎ 4 **非主体结构排查：**检查房屋内的非主体结构，如楼梯、门窗、屋顶、屋顶梯间、女儿墙、内部隔墙等。关注这些部位是否有裂缝、脱落、松动等现象。同时，要检查水、电、燃气等设施是否受损，防止发生火灾、触电等安全事故。



1.5 自建房震后隐患排查表

依照自建房震后隐患排查表进行隐患排查，排查结论分为四个等级：倒塌；存在严重安全隐患；存在一般安全隐患；未发现安全隐患。

1. 当承重结构构件已损坏，房屋残留部分不足50%时，排查结论判定为**倒塌**。后续根据实际情况判定是否重建。

2. 当场地环境、地基基础、主体结构、非主体结构中至少有一项存在严重安全隐患时，排查结论判定为**存在严重安全隐患**，表明建筑物存在倒塌风险或已局部倒塌。应立即撤出人员并采取必要的临时加固措施，作进一步的震后详细评估或鉴定后，根据结果采取相应改造、重建或加固措施。

3. 当排查未发现严重安全隐患，但场地环境、地基基础、主体结构、非主体结构中至少有一项**存在一定安全隐患**时，排查结论判定为存在一定安全隐患，表明建筑物不能满足安全使用要求。应立即撤出人员并作进一步的震后详细评估或鉴定，根据结果采取相应改造、重建或加固措施。

4. 当场地环境、地基基础、主体结构、非主体结构均**未发现安全隐患**时，排查结论判定为未发现安全隐患，房屋基本满足安全使用要求。住户可继续居住，但应注意观察，一旦发现安全方面的异常情况，应立即撤出并报告。

自建房屋震后隐患排查表

房屋 基本 信息	建筑名称		产权人/使用人	
	建筑地址	____市____县（市、区）____街道（镇）____社区（村）____路 （街、巷、组）____号		
	房屋用途	☐ 居住 ☐ 经营 ☐ 居住兼经营	建筑面积	平方米
	原排查 编号		原排查结论等级	
	是否在住			
	结构类型	☐ 砌体/砖混结构 ☐ 钢筋混凝土结构 ☐ 生土结构、土木结构 ☐ 其他：		
	基础类型	☐ 桩基 ☐ 条形基础（毛石）等 ☐ 独立基础 ☐ 其他：____ ☐ 不详		
	建成时间	____年	结构层数	地上____层、地下____层
	地震时间		地震烈度	
	场地环境	☐ 存在严重安全隐患	☐ 场地出现直接危害的（ ☐ 滑坡、 ☐ 泥石流、 ☐ 滚石） ☐ 场地出现有（ ☐ 较宽地裂、 ☐ 较大震陷、 ☐ 隆起变形） ☐ 其他：____	
☐ 无安全隐患				
地基基础	☐ 存在严重安全隐患	☐ 地基基础出现较大下沉、隆起或移位 ☐ 地基出现严重不均匀沉降，房屋出现肉眼可见的明显歪斜 ☐ 墙下条形基础或柱下独立基础出现严重裂缝、断裂，或砌块松动 ☐ 砌体墙出现大于10mm的裂缝或钢筋混凝土墙出现大于5mm的裂缝 ☐ 桩基础承台出现较大水平位移，或承台混凝土局部破碎、出现冲切裂缝，或桩身混凝土局部破碎、出现严重水平裂缝。 ☐ 其他：____		
房屋 基本 信息	地基基础	☐ 存在一定安全隐患	☐ 地基基础存在一定下沉、隆起或其他病害，但尚不危急 ☐ 其他：____	
		☐ 无安全隐患		

房屋 基本 信息	主体结构	☐ 已倒塌，承重结构构件已损坏，房屋残留部分不足50%	
		☐ 存在严重安全隐患	☐ 结构已发生局部坍塌，坍塌部位为（ ☐ 楼屋面、 ☐ 承重墙） ☐ 承重构件存在明显裂缝或损伤，开裂损伤部位为（ ☐ 墙 ☐ 梁 ☐ 柱 ☐ 板） ☐ 结构存在其他损伤（ ☐ 木材腐朽虫蛀 ☐ 钢筋锈蚀 ☐ 砌体风化剥落） ☐ 结构构件连接存在松脱、变形，具体为：_____ ☐ 结构构件存在严重变形（ ☐ 倾斜 ☐ 挠曲 ☐ 移位 ☐ 歪闪 ☐ 屈曲） ☐ 其他：_____
		☐ 存在一定安全隐患	☐ 个别结构构件存在一定开裂、损伤、变形或其他病害，但尚不危急 ☐ 其他：_____
		☐ 无安全隐患	
	非主体结构	☐ 存在严重安全隐患	☐ 主要非结构部分发生局部倒塌或严重开裂（ ☐ 非承重墙 ☐ 女儿墙 ☐ 悬挑阳台或雨篷 ☐ 其他） ☐ 其他：_____
		☐ 存在一定安全隐患	☐ 非承重墙出现裂缝、抹灰层剥落、吊顶等装饰散落，但不危急 ☐ 其他：_____
		☐ 无安全隐患	
	现场其他调查情况	☐ 发现存在严重安全隐患的现象，此现象为震前原有 ☐ 发现存在严重安全隐患的现象，此现象为震后出现 ☐ 发现存在一般安全隐患的现象，此现象为震前原有 ☐ 发现存在一般安全隐患的现象，此现象为震后出现	
	排查结论	☐ 倒塌 ☐ 存在严重安全隐患 ☐ 存在一定安全隐患 ☐ 未发现安全隐患	
	现场照片（编号）		
排查人：		排查时间：	

注：本排查内容仅适用因地震引起的房屋及周边安全问题排查。

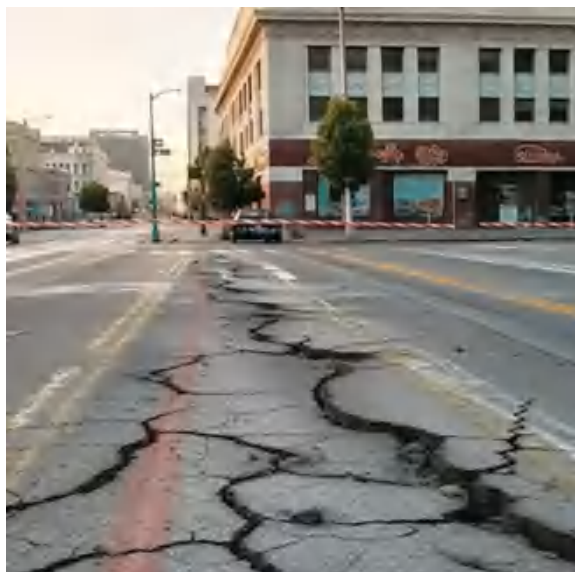
二

场地环境排查



2.1 地面开裂、塌陷、隆起

地震后，应观察是否地面开裂、塌陷和隆起等现象。地面开裂是指因断层错动等造成地壳应力释放后，地面出现裂缝；塌陷是地表由于地下空洞或地壳变动而突然下陷，可能导致周围建筑物的不稳定；隆起则是地壳受力后产生的局部抬升现象。这些现象可能导致房屋、道路、桥梁等基础设施的损坏，或进一步引发滑坡、泥石流等。



地面开裂



地面塌陷



地面隆起



2.2 滑坡、泥石流、滚石

地震后进行场地环境排查时，要重点关注滑坡、泥石流和滚石等自然灾害现象。

1. 检查周边地形是否有有裂缝、裂隙等滑坡征兆，以及已产生的滑坡对周边建筑、道路和基础设施的影响。对于潜在滑坡区域，要密切监测。
2. 观察有无泥石流现象，注意泥石流的路径和积累区，以及可能对下游地区可能产生的影响。
3. 密切关注山坡上滚石情况，判断滚石的规模、速度和方向，预测其可能对建筑物和人员安全的威胁。针对这些自然灾害，要及时采取预防和治理措施，减少二次灾害风险，确保人员和财产安全。



滑坡



泥石流



滚石

三 地基基础排查



3.1 地基不均匀沉降

地基基础排查首先要观察地基是否产生不均匀沉降。地震后，部分地基土层可能产生液化、承载能力降低等现象，导致局部地基压缩变形增大，沉降不均匀。这种现象可能引发建筑物的结构损坏，甚至造成倒塌。地基的不均匀沉降可通过观察上部建筑构的状态发现。当上部建筑出现明显倾斜，或者房屋底层外表面墙体产生约45度“内八”或“外八”裂缝时，地基即产生不均匀沉降。



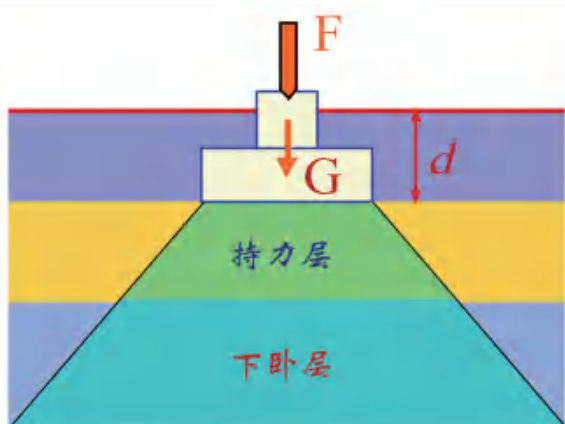
沉降不均匀引起房屋倾斜



沉降不均匀引起房屋开裂

3.2 基础类型及破坏、变形

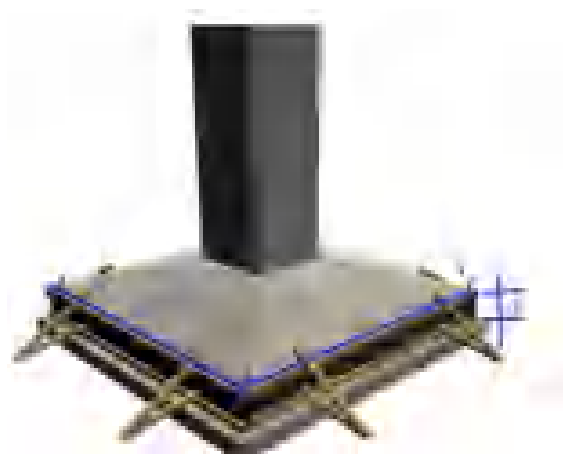
基础类型按照埋置深度可分为浅基础与深基础，其中浅基础以形状划分又可分为独立基础、条形基础、筏板基础。独立基础即每根柱子下设置独立的基础，即很多基础“点”。当由“点”扩展至“线”时，就变成了条形基础。再由“线”扩展至“面”时，就成了筏板基础。浅基础常用混凝土建造，其中条形基础也常采用砖、毛石、石灰等进行建造。适用于上部结构的重量不大、或场地土坚硬的地区。山区、农村地区常使用浅基础。



浅基础的工作原理



毛石条形基础



独立基础



红砖条形基础



筏板基础



混凝土条形基础

当地基承载力不足时，采用桩基、井基等深基础形式，将荷载传递至承载力较好的深层土层。深基础的入土深度一般在几米到几十米。常见的桩有混凝土桩、松木桩等，适用于上部结构重量大、或场地土松软的地区。珠三角、沿海地区等软土地区广泛使用桩基础。



松木桩



预制管桩



灌注桩

地震后地基基础排查中，需要关注是否出现以下几种现象，若有则判定存在严重安全隐患：

- ◎ 1 **基础破坏**：地震后基础暴露在外，独立基础、条形基础断裂；桩基础承台破碎，出现冲切裂缝；桩身混凝土出现严重水平裂缝。
- ◎ 2 **基础变形**：地震作用下，基础可能发生弯曲、压缩等变形，可通过检查上部墙体，观察其是否产生较宽的裂缝（砌体墙大于10mm，钢筋混凝土墙大于5mm）。
- ◎ 3 **基础移位**：地震可能导致基础相对于原位置发生水平或垂直方向的位移，从而使建筑物处于不稳定状态。

当地基基础存在一定下沉、隆起或其他病害，但尚不危急时，判定存在一定安全隐患。



砌体墙开裂

四 主体结构排查



4.1 结构类型

自建房的主要结构类型包括砌体/砖混结构、钢筋混凝土结构、生土结构/土木结构、木/竹结构、混杂结构等。

砌体/砖混结构：常以红砖、青砖、石材等砌筑承重墙；常用现浇混凝土板、预制板、木梁等作为楼板、屋盖；有些房屋还设有圈梁、构造柱以加强房屋的整体性。砌体/砖混结构在城市老城区、乡镇、农村广泛分布；2000年以前的城镇房屋多采用此种结构类型。



青砖承重



红砖承重



石材承重



设有圈梁、构造柱



采用木屋盖



采用预制板楼盖

钢筋混凝土结构：常以钢筋混凝土柱、墙进行竖向承重。常见的钢筋混凝土结构类型有框架结构、剪力墙结构。常用作多高层住宅、办公楼、学校、商场、工业厂房、仓库等，分布于城市、乡镇；2000年后兴建的城镇房屋多采用此种结构类型。首层采用框架，上部采用砌体结构即底部框架-上部砌体结构，常用于沿街商业楼。



框架结构



底部框架—上部砌体结构

生土结构/土木结构：以未经烧结的生土砖等作为承重墙体。如还使用木柱承重，则为土木结构。生土结构、土木结构常用作住宅，广泛分布于农村地区、景区，一般配套采用木瓦屋面；多兴建于2000年以前。



泥砖墙



土木结构

木/竹结构：以木材、竹材作为主要竖向承重。传统木结构常用于寺庙、祠堂、纪念馆等文化建筑，分布于旅游景区。近年有自行搭建的简易木结构、简易竹结构，一般用于农庄经营、生产、养殖，广泛分布于农村地区。



木结构



竹棚

混杂结构：由两种以上结构类型或材料混合承重。常见的混杂结构砌筑类型有砖土混砌、砖石混砌、土石混砌等；将不同类型的结构“拼接”为一体的结构，也属于混杂结构。混杂结构房屋连接不好、整体性不好，不利于结构承载。



砖木混杂



砖土混砌



土石混砌



不同类结构拼接



4.2 砌体/砖混结构

砌体/砖混结构需要排查承重墙体、窗上墙体、构造柱、屋架（梁）、砖柱、砖过梁、楼板等，观察是否出现下列现象，若有则判定存在严重安全隐患：

1. 承重墙体需检查：

- （1）是否出现明显的凹凸及倾斜；
- （2）是否出现超过墙段长 $1/3$ 的水平裂缝或超过墙段高 $1/2$ 的竖向裂缝；
- （3）是否出现交叉裂缝；
- （4）宽度小于800mm的墙是否出现水平或竖向裂缝；（5）纵横墙连接是否开裂拉脱。

2. 窗上墙体需检查是否出现竖向裂缝、斜裂缝、或交叉裂缝。

3. 构造柱需检查：

- （1）是否破坏；
- （2）是否与墙体连接处出现超过墙高 $1/2$ 的竖向裂缝。

4. 屋架（梁）需检查：

- （1）屋架（梁）下的墙体是否局部被压碎；
- （2）屋架（梁）的梁垫及墙体是否出现宽度大于1mm的单条竖向裂缝或多条竖向裂缝。

5. 砖柱需检查是否出现水平或竖向裂缝。

6. 砖过梁需检查是否出现明显弯曲变形，中部是否出现竖向裂缝，端部是否出现斜裂缝，支座处是否出现水平裂缝。

7. 楼板需检查板缝是否发生错动，平行于墙（梁）是否有通长裂缝，板的四角是否出现约 45° 的斜裂缝。

当个别结构构件存在一定开裂、损伤、变形或其他病害，但尚不危急时，判定存在一定安全隐患。



裂缝长度超过墙段高 1/2 的竖向裂缝



支承梁下墙体出现宽度超过 1mm 的裂缝



墙体交叉裂缝



窗上墙体斜裂缝



砖柱出现竖向裂缝



楼板通长裂缝



4.3 混凝土结构

自建房中的混凝土结构一般为框架结构。主要对梁、柱、板、楼梯、填充墙进行排查，观察是否出现下列现象，若有则判定存在严重安全隐患：

1. 梁需检查：
 - (1) 梁端是否有较宽的斜裂缝；
 - (2) 是否出现超过梁高 $2/3$ 的竖向裂缝。
2. 柱需检查：
 - (1) 是否出现斜裂缝或交叉裂缝；
 - (2) 混凝土保护层是否剥落；
 - (3) 柱子端部是否被压裂压碎。
3. 楼板的检查与砌体结构类似。
4. 楼梯需检查：
 - (1) 楼梯板是否有贯通裂缝或断裂；
 - (2) 平台梁跨中是否有贯通裂缝或者混凝土被压碎；
 - (3) 支撑平台梁的柱子端部是否被压裂压碎。
5. 填充墙需检查：
 - (1) 填充墙和框架梁是否脱开错动；

(2) 填充墙是否朝平面外倾斜, 或局部倒塌;

(3) 是否出现斜裂缝和交叉裂缝, 局部崩落。

6. 底部框架-上部砌体结构可对应框架结构及砌体结构分别进行检查。

当个别结构构件存在一定开裂、损伤、变形或其他病害, 但尚不危急时, 判定存在一定安全隐患。



砌体填充墙出现明显斜裂缝



柱保护层脱落



柱端部压裂



柱出现保护层脱落且具有交叉裂缝



出现超过梁高 2/3 的竖向裂缝



填充墙和框架梁脱开错动



填充墙局部倒塌



4.4 其他结构

生土结构/土木结构主要是靠墙体进行承重，受力与砌体结构是类似的，故依照砌体结构部分对其墙体等进行检查即可。

木/竹结构需检查是否出现下列现象，若有则判定存在严重安全隐患：

- (1) 木构架、木龙骨、木檩条等是否产生歪斜、移位；
- (2) 榫卯结构是否有拔榫或其他损坏现象。



生土墙体歪闪



墙体显著开裂

当个别结构构件存在一定开裂、损伤、变形或其他病害，但尚不危急时，判定存在一定安全隐患。

混杂结构按照不同的结构组成类型，对应进行检查。



拔榫



木柱歪斜



木构架移位



木构架破坏断裂

五 非主体结构排查

自建房的非结构部分包括：非承重墙、隔墙、内墙装饰、吊顶、门窗、固定家具、管道设施、电气设备以及悬挑雨棚等。这些部分虽然不承担建筑物的荷载，但在地震中也易受损，影响居住安全和舒适度。

非结构部分主要对非承重墙、女儿墙、悬挑雨棚进行排查，观察是否出现下列现象，若有则判定存在严重安全隐患：

非承重墙在地震中易受损，需检查其是否出现裂缝、倾斜或开裂；女儿墙是屋顶周围的矮墙，需检查是否破损、移位或倾斜，根部是否有裂缝；悬挑雨棚作为建筑物的延伸部分，承受风压、雨水等自然因素，要注意检查其连接处、固定螺栓、支撑结构等有无松动或破损，以及根部是否有裂缝。

当非承重墙出现裂缝、抹灰层剥落、吊顶等装饰散落，但不危急，判定为存在一定安全隐患。



悬挑雨棚坍塌



女儿墙坍塌



悬挑阳台开裂大变形



女儿墙局部倒塌



六 地震自救自护

在地震发生时，正确的自救自护方法能够大大提高生存机会。以下是一些建议，以帮助您在地震期间保护自己：

- ◎保持冷静：地震发生时，首先要保持冷静，避免慌乱，迅速判断周围环境的安全状况。
- ◎寻找掩护：尽快找到一个坚固的物体作为掩护，如桌子、椅子或床。躲在其下，用双手保护头部，避免被掉落物砸伤。避免靠近玻璃窗、橱柜、书架等可能摇晃或倒塌的物体。
- ◎采用三角生存空间法则：地震时，建筑物的倒塌通常会形成三角形的空间。寻找这样的空间，如在沙发旁边、床头柜旁等，有助于提高生存机会。
- ◎若在室外，迅速远离建筑物、广告牌、电线杆、树木等可能倒塌的物体。尽量选择开阔的空地，避免山体滑坡、泥石流等次生灾害。
- ◎若在驾驶中，迅速将车辆靠边停放，避免停在桥梁、隧道、高压线下。关闭发动机，待地震结束后再驶离。
- ◎如果被困，尽量保持镇定。拨打求救电话，或使用手机发送短信告知他人自己的位置。如无法与外界联系，可用哨子、敲击物体等方法发出求救信号。避免大量呼喊以节省体力。
- ◎准备应急包：在平时就准备一个地震应急包，包括手电筒、收音机、备用电池、急救用品、食物、水等。将应急包放在容易取得的地方，以备不时之需。
- ◎参加地震应急演练：通过参加地震应急演练，了解正确的自救方法，提高地震发生时的应对能力。
- ◎学会关闭家中燃气、水、电等设施：地震后，迅速关闭这些设备，以防火灾、触电等次生灾害发生。
- ◎了解周围环境：了解家庭、办公室及周边的疏散通道、安全出口。