

二级结构之砌体结构抗震设计结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/539/2021\\_2022\\_\\_E4\\_BA\\_8C\\_E7\\_BA\\_A7\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_539893.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/539/2021_2022__E4_BA_8C_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_539893.htm)

一、砌体结构的震害分析 砌体结构房屋的震害程度与房屋所处的地震烈度关系很大。大量震害统计证明，未经抗震设防的多层砖混结构房屋，在10~11度地区，整体倒塌情况严重。例如在1976年唐山地震中，在地震烈度为10~11度地区，123幢砖混结构房屋倒塌率为63.2%，给人民的生命财产造成巨大的损失。造成房屋整体倒塌的主要原因是底层承重墙体抗剪能力不足，底层倒塌导致房屋整体倒塌，或由于上部承重墙大量减少造成刚度突变，或因上部砌体强度过低，地震时上部首先倒塌而砸坏下部结构，使房屋整体倒塌。在9度区，房屋普遍遭到破坏，局部倒塌较多，少数墙体倒塌。局部倒塌常发生在以下部位：(1)房屋墙角部位。因为墙角位于房屋尽端，房屋整体作用对它约束较弱，同时地震引起的扭转作用，在墙角处影响较大。(2)纵横墙连接处。对房屋的作用可能来自任意方向，纵横墙交接处，在双向地震作用下，受力复杂，应力集中严重。当设计及施工中如果没有重视和加强纵横墙的连接时，可能造成整片纵墙外闪倒塌。(3)房屋平面凹凸变化处，在地震时产生较大的应力集中，造成局部倒塌。(4)楼梯间墙体。楼梯间墙体由于楼板对其约束减弱，空间刚度差，特别是在顶层，墙体高度大，稳定性差，当地震烈度较高时，楼梯间墙体会出现倒塌。(5)房屋的变形缝处。由于变形缝的宽度不足，在地震时|百考试题|缝两侧的墙体发生相互碰撞，从而造成局部倒塌或严重破坏。(6)钢筋混凝土预制楼板，当在墙

体上搁置长度太短，或楼板与墙及楼板之间缺乏足够的连接时，在地震时会出现楼板坠落的严重震害。(7)房屋附属物倒塌。突出房屋的小烟囱、女儿墙、门脸、附墙烟囱等附属物，由于与建筑物连接薄弱，且“鞭梢效应”加大了其动力反应，地震时引起大量的倒塌。在8度区，多数房屋墙体开裂严重，少数发生倒塌或局部倒塌。墙体裂缝形式主要有以下几种：(1)墙体交叉斜裂缝。墙体上的斜裂缝主要是由于水平地震剪力在墙体中引起的主拉应力超过墙体的抗拉强度所致。当地震反复作用时，即形成交叉斜裂缝。通常在建筑物横墙、山墙、纵墙的窗间墙出现这种裂缝。底层地震剪力较上层大，所以底层的这种裂缝较上层严重。房屋的山墙由于刚度大，分配的地震剪力较大，且其所受的压应力较一般横墙小，所以山墙的交叉斜裂缝又较一般横墙严重。(2)水平裂缝。水平裂缝常发生在纵向窗间墙的上、下截面处以及楼盖(屋盖)与墙体连接处。前者是由于地震作用引起窗间墙受弯及受剪所致；，而后者是由于楼盖(屋盖)与墙体锚固差，在地震作用下发生水平错动。(3)竖直裂缝常发生在纵横墙交接处。此处受力复杂，应力集中严重，是墙体抗震的薄弱环节。另外，当砂土地基“液化”时，引起地面喷水冒砂，使房屋产生不均匀沉降，从而造成墙体严重开裂或破坏。在7度区内，较多房屋出现轻微裂缝，少数房屋遭到中等程度破坏。在6度区内除女儿墙、出屋面小烟囱等多数遭到严重破坏外，主体结构仅少数出现轻微裂缝。但是，震害调查中发现，在同一烈度区，砌体结构房屋由于平、立面形状不同，结构布置、施工质量等不同，抗震能力明显不同。例如在7度区，有少数房屋破坏严重甚至倒塌，而在9度区，砖混房屋震害较轻，

基本完好的例子也不少：这说明，通过合理的抗震设计，采取恰当的抗震构造措施，保证施工质量，在7度及9度以下的地震区建造多层砌体结构房屋，严重的地震灾害是可以避免的。

## 二、砌体结构房屋抗震的概念设计

人们通过对砌体结构房屋抗震原理及抗震性能的研究，总结出许多关于房屋抗震的正确思想和思维方法，用这种正确思想和思维方法指导设计称为概念设计。概念设计不是一成不变的，而是在人们与地震这种自然现象不断抗衡和斗争的过程中，逐渐提高和深化的。就当前的认识水平，概念设计主要包括以下方面：

### (一)建筑物的平面、立面及结构布置

建筑物的平面、立面宜规则、对称，防止局部有过大的突出或凹进。建筑物的质量分布和刚度变化宜均匀，楼层不宜错层。当建筑或使用要求必须将平面或立面设计成较复杂的体型时，可将房屋自下而上用抗震缝分开(基础可以不分)，抗震缝两边应设置墙体，将房屋分成若干个体形简单、结构刚度均匀的独立单元，以免在地震时各部位发生不同振动而造成严重灾害。实践证明，抗震缝是减轻地震对房屋破坏的有效措施。《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001)(以下简称《抗震规范》)对多层砌体房屋规定，设防烈度为8度和9度且有下列情况之一时宜设防震缝：

- (1)房屋立面高差在6m以上；
- (2)房屋有错层，且楼板高差较大；
- (3)各部分结构刚度、质量截然不同。

防震缝的宽度应根据房屋的高度和设防烈度确定，一般为50~100mm。承重墙布置，宜优先采用横墙承重方案，或纵横墙共同承重方案，不宜采用纵墙承重方案。多次震害调查发现，纵墙承重方案因横向支撑较少，纵墙极易发生弯曲破坏而导致房屋倒塌。纵横墙的布置宜均匀、对称。要求均匀是

为了使沿房屋主轴方向的地震作用能均匀地分配到各个墙段而不出现应力集中。要求对称布置是为了避免刚心与质心不重合引起扭转效应，造成部分墙段受力过大而破坏。纵横墙在各自的平面内宜对齐，沿竖向应上下连续。因为沿房屋纵向的地震作用，主要由纵向内外墙承担，横向地震作用主要由内外横墙承担。墙体在平面内对齐和上下贯通连续，可提高房屋的整体抗弯能力，并使地震作用传递直接，传递路线最短。上下墙体连续贯通，也可以避免上下刚度发生突变，避免在刚度突变层发生较大侧移变形导致该层首先破坏，以致造成整个建筑的破坏。在同一轴线上，窗间墙宜均匀布置，使该轴线墙体承担的地震剪力均匀分配到各窗间墙上。楼梯间不宜设在房屋的端部。若必须设在尽端时，应采取加强措施。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)