

附件

农村危房改造抗震安全基本要求

(试 行)

《农村危房改造抗震安全基本要求》编制组
二零一一年六月

目 录

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 主要符号	3
3 基本要求	4
3.1 房屋的层数与高度	4
3.2 场地、地基和基础	4
3.3 建筑材料及使用要求	5
3.4 结构布置与结构体系	6
4 砖墙承重结构房屋	7
4.1 一般规定	7
4.2 抗震构造措施	7
4.3 施工要求	10
5 砌块承重结构房屋	11
5.1 一般规定	11
5.2 抗震构造措施	11
5.3 施工要求	12
6 石墙承重结构房屋	13
6.1 一般规定	13
6.2 抗震构造措施	13
6.3 施工要求	14
7 木结构房屋	15
7.1 一般规定	15
7.2 抗震构造措施	15
7.3 施工要求	16

8 生土结构房屋	17
8.1 一般规定	17
8.2 抗震构造措施与施工要求	17
附录A 砂浆配合比	19
附录B 混凝土配合比	20
本基本要求用词说明	21
条文说明	22

1 总则

1.0.1 为贯彻执行《中华人民共和国建筑法》和《中华人民共和国防震减灾法》，指导各地农村危房改造工程建设，提高农村危改房屋（以下简称“农村危改房”）的抗震能力，有效减轻地震灾害，减少人员伤亡及经济损失，制定本基本要求。

1.0.2 农村危改房是指列入农村危房改造建设计划并得到政府建房补助的农户的主要居住用房，不包括农户生产、生活辅助用房。

对列入农村危房改造建设计划的农户主要居住用房，按《农村危险房屋鉴定技术导则（试行）》评定为整体危房（D级）的，应拆除重建；评定为局部危险（C级）的，应维修加固。

1.0.3 本基本要求适用于抗震设防烈度为6、7、8度地区重建和新建一、二层农村危改房的抗震设计与施工。未列入农村危房改造建设计划的农户自建住房，可以参照执行。

对于9度设防地区的农村危改房建设，其抗震构造措施应高于本基本要求的标准。

对于非抗震设防地区农村危改房，为保障总体质量安全，提高抵御其他自然灾害的能力，应参照本基本要求并按6度设防标准采取相应的抗震构造措施。

1.0.4 按本基本要求进行抗震设计的农村危改房，其基本抗震设防目标是：当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般不需修理或经简单修理可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，主体结构不致严重破坏，围护结构不发生大面积倒塌。

1.0.5 本基本要求为不同结构形式农村危改房的最低抗震设防标准与技术措施要求。对于经济条件较好的建房户在满足本基本要求的同时，鼓励按现行国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）确定的设防目标与抗震技术措施要求进行设计。

1.0.6 一般情况下，农村危改房抗震设防烈度应按建房地所属县（市）的设防烈度取用，当建房地距离所属县（市）较远时，也可参照临近县（市）设防烈度取用。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 抗震设防烈度

按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。

2.1.2 地震作用

由地震动引起的结构动态作用，包括水平地震作用和竖向地震作用。

2.1.3 抗震构造措施

根据抗震概念设计原则，一般不需要计算而对结构和非结构各部分必须采取的各种细部要求。

2.1.4 场地

工程群体所在地，具有相似的工程地质条件。其范围大体相当于自然村或不小于一平方公里的平面面积。

2.1.5 砖混结构

由砖和砂浆砌筑而成的墙体作为主要竖向承重构件、楼（屋）盖采用现浇或预制钢筋混凝土构件的房屋结构。砖包括烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、水泥砖及混凝土砖等。

2.1.6 砖木结构

由砖和砂浆砌筑而成的墙体作为主要竖向承重构件、楼（屋）盖采用木构件的房屋结构。竖向承重墙体的类型与构造要求一般同砖混结构房屋。

2.1.7 砌块砌体结构

由混凝土小型空心砌块和砂浆砌筑而成的墙体作为主要竖向承重构件的房屋结构。当采用砌块墙承重、楼（屋）盖采用现浇或预制钢筋混凝土构件时，称为“砌块混合结构”；当采用砌块墙承重、楼（屋）盖采用木构件时，称为“砌块木结构”。

2.1.8 石结构

由石砌体作为主要竖向承重构件的房屋结构。当采用石墙承重、楼（屋）盖采用现浇或预制钢筋混凝土构件时，称为“石混结构”；当采用石墙承重、楼（屋）盖采用木构件时，称为“石木结构”。

2.1.9 木结构

由木柱、木构架作为主要竖向承重构件，生土墙（土坯墙或夯土墙）、砖墙、石墙等作为围护墙的房屋结构。主要包括穿斗木构架、木柱木屋架、木柱木梁房屋。

2.1.10 生土结构

由生土墙（土坯墙或夯土墙）作为主要竖向承重构件、楼（屋）盖采用木构件的房屋结构。

2.1.11 结构体系

房屋承受竖向和水平荷载的构件及其相互连接形式的总称。

2.1.12 木构造柱

为加强结构整体性和提高墙体的抗倒塌能力，在房屋墙体的规定部位设置的不以承受竖向荷载为主的木柱。

2.1.13 砂浆配筋带

为加强结构整体性和提高墙体的抗倒塌能力，在承重墙体中设置的不小于 60mm 厚的水平砂浆带，砂浆带中通长配置水平钢筋。

2.1.14 抗震墙

可用以抵抗地震水平作用的墙体（同时承受竖向荷载），墙体厚度及材料强度应满足各章相应规定。

2.2 主要符号

MU——砖、砌块的强度等级；

M——砌筑砂浆的强度等级；

C——混凝土的强度等级。

3 基本要求

3.1 房屋的层数与高度

3.1.1 农村危改房的层数、高度及适用设防烈度限值应符合表 3.1.1 的要求。

表 3.1.1 农村危改房的层数、高度及适用设防烈度限值

竖向承重构件类型		承重墙体 最小厚度 (mm)	房 屋 最大层数	房 屋 最大高度 (m)	适 用 设防烈度
砖墙	烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压 灰砂砖、水泥砖、混凝土砖	240	2	7.2	6 度 (0.05g) ~ 8 度 (0.30g)
砌块墙	混凝土小型空心砌块	190			
石墙	料石	200			
	片毛石	300			
生土墙	土坯墙	300	1	3.9	6 度 (0.05g) ~ 8 度 (0.20g)
	夯土墙	400			
穿斗式木构架、木柱木屋架		—	2	7.2	6 度 (0.05g) ~ 8 度 (0.30g)
木框架 (木柱木梁式)、井干式		—	1	3.9	8 度 (0.30g)

注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，对带阁楼的坡屋面房屋应算到山尖墙的 1/2 高度处；

2 适用设防烈度一栏括号内数值为设计基本加速度值。

3.1.2 农村危改房的层高应符合以下规定：底层层高不应超过 3.6m，二层层高不应超过 3.3m。

3.2 场地、地基和基础

3.2.1 选择建筑场地时，应按表 3.2.1 选择对抗震有利地段或一般地段，尽量避开不利地段，严禁在危险地段建造房屋。对不利地段应由各县级住房和城乡建设部门组织勘明场地状况，并提出切实有效的处理方案后方可进行危改房的建设。

表 3.2.1 建筑抗震有利、不利和危险地段的划分

地段类型	地质、地形、地貌
有利地段	稳定基岩，坚硬土，开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等
一般地段	不属于有利、不利和危险的地段
不利地段	软弱土，液化土，条状突出的山嘴，高耸孤立的山丘，非岩质的陡坡，河岸和边坡的边缘，平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层（如故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘浜沟谷和半填半挖地基），高含水量的可塑黄土，地表存在结构性裂缝等
危险地段	地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表错位的部位

3.2.2 地基为软弱土、可液化土、湿陷性黄土、膨胀土、冻胀土、新近填土或严重不均匀土层时，必须进行地基处理。地基处理方案应根据当地土质条件、房屋层数、荷载情况等综合考虑。一般情况下，可采用垫层换填法进行地基处理。

3.2.3 所有类型农村危改房必须设置基础，同一房屋的基础不应设置在土质明显不同的地基上。

3.2.4 对于墙体承重的农村危改房，宜采用无筋扩展基础，包括毛石基础、混凝土基础、砖放脚基础、灰土基础等。一般情况下，除岩石地基外，房屋基础埋深（从室外地面向下算起）不应小于 500mm。

当为季节性冻土时，基础埋深宜在冻深以下。冻土层较深时，可根据土层对冻胀的敏感程度及当地经验综合考虑采取适宜的地基处理措施与基础形式。

3.2.5 对建房选址、地基和基础的质量安全评定，应作为基层住房和城乡建设部门对农村危改房总体质量评定与工程验收的重点内容之一。

3.3 建筑材料及使用要求

3.3.1 水泥、钢材等材料应采用正规厂家生产的产品并附有材料质量合格证明。严禁使用过期和质量不合格水泥；不应在主要承重构件中使用废旧钢材，钢筋应采用机械调直，不应采用人工砸直的方式进行加工处理。

3.3.2 其他建筑材料应符合以下要求：

1 混凝土强度等级除基础垫层可采用 C10 以外，其它构件不应低于 C20；农村危改房建设使用的中低强度混凝土的配合比可参考附录 B 进行配制；

2 所有承重墙体采用的砖（包括烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、水泥砖、混凝土砖、免烧砖等）、砌块（包括普通混凝土小型空心砌块、轻骨料混凝土小

砌块), 其强度等级不应低于 MU7.5;

3 砌筑砂浆的强度等级不应低于 M2.5, 且应满足本基本要求 4~8 章的相关要求; ±0.00 以上的砌体宜采用混合砂浆砌筑, ±0.00 以下的砌体应采用水泥砂浆砌筑; 不同强度等级砂浆的配合比可参考附录 A 进行配制;

4 木构件应选用干燥、纹理直、节疤少、无腐朽的木材, 圆木柱稍径不应小于 150mm, 圆木檩稍径不应小于 100mm, 圆木椽稍径不应小于 50mm; 现场制作的任何木构件含水率不应大于 25%;

5 在地基处理、基础及墙体施工中采用石灰时, 应将生石灰充分熟化后使用。

3.3.3 采用砖、砌块、料石砌筑承重墙体时, 必须采用混合砂浆或水泥砂浆砌筑, 严禁采用泥浆或不加水泥的石灰砂浆砌筑。对于厚度较大的毛石、片毛石承重墙体(墙厚不小于 400mm), 当采用泥浆砌筑时, 应符合本基本要求 6.2.2-5 条的规定。

3.3.4 鉴于农村地区钢筋混凝土空心预制板产品质量、施工技术难以保障, 对于 6 度、7 度区的砖混结构房屋、砌块混合结构房屋、石混结构房屋, 预制板宜限制使用, 8 度区禁止使用。

3.4 结构布置与结构体系

3.4.1 房屋体型应简单、规整, 平面不宜局部突出或凹进, 立面不宜高度不等。

3.4.2 承重墙体平面布置宜规则、对称, 竖向应保持上下连续; 宜优先采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系。

3.4.3 同一房屋不应采用生土墙与砖墙、砌块墙或石墙混合承重的结构体系; 不应使用独立砖柱、砌块柱、石砌柱、土坯柱等承重方式。

3.4.4 承重墙体设置门窗洞口应符合以下要求:

1 在同一轴线上, 窗间墙的宽度宜均匀; 承重窗间墙最小宽度及承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离不应小于 900mm;

2 层高 1/2 处门窗洞口所占的水平截面面积, 对承重横墙不应大于总截面面积的 25%、对承重纵墙不应大于总截面面积的 50%;

3 不应在房屋承重外墙转角处设置转角窗户。

3.4.5 大房间、室内楼梯间不宜布置在房屋的端部或转角处; 室内楼梯宜选用现浇钢筋混凝土梁板式楼梯、木楼梯或钢楼梯, 不应采用墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙内的楼梯。

4 砖墙承重结构房屋

4.1 一般规定

4.1.1 砖墙承重结构房屋根据楼（屋）盖做法的不同，分为砖混结构房屋和砖木结构房屋两类；砖木结构房屋墙体抗震构造措施（构造柱、基础圈梁、楼屋盖圈梁及砂浆配筋带）的设置要求同砖混结构房屋。

4.1.2 承重墙使用的砖块，强度等级不应小于 MU7.5；墙体厚度不应小于 240mm；砌筑砂浆强度等级不应小于 M2.5，严禁采用泥浆或不加水泥的石灰砂浆砌筑。

4.1.3 地震设防区严禁使用空斗砖墙承重形式。

4.1.4 地震设防区砖木结构宜建单层房屋；当需建造两层砖木结构房屋时，8 度设防底层楼盖应采用钢筋混凝土现浇；6 度、7 度设防且楼、屋盖均采用木结构承重时，应增强楼、屋盖的整体性，并保证楼、屋盖与墙体的可靠连接。

4.1.5 砖墙承重结构房屋的抗震横墙最大间距：6 度、7 度时不应超过 7.2m，8 度时不应超过 6.0m。

4.2 抗震构造措施

4.2.1 8 度设防时，砖混结构房屋的抗震构造措施应符合以下最低要求：

1 房屋四角设置钢筋混凝土构造柱；构造柱最小截面可取 240mm×180mm，纵向钢筋不少于 4 Φ 12，箍筋不少于 Φ 6@250；

2 房屋周边墙体及承重横墙应设置钢筋混凝土基础圈梁，圈梁截面高度不小于 180mm，宽度不小于砖墙厚度；纵向钢筋不少于 4 Φ 10，箍筋不少于 Φ 6@250；

3 当楼（屋）盖采用钢筋混凝土现浇板时，可在相应楼（屋）盖位置不另外设置钢筋混凝土圈梁，但应在现浇板内沿外墙周边增配 2 Φ 10 通长钢筋，并与墙内构造柱可靠连接；

4 房屋四角及纵横墙交接处，应沿墙高每隔不大于 750mm 设 2 Φ 6 拉结钢筋，且每边伸入墙内不宜小于 750mm；

5 当楼（屋）盖设有跨度超过 6.0m 的现浇钢筋混凝土大梁时，大梁下应设置构造柱；当梁跨度在 3.6m~6.0m 之间时，应与墙体圈梁可靠连接。

4.2.2 7度设防时，砖混结构房屋的抗震构造措施应符合以下最低要求：

1 当不设置钢筋混凝土基础圈梁时，应在房屋周边墙体及承重横墙 -0.06m 位置设置厚度不小于 60mm 的砂浆配筋带，砂浆强度等级不应低于 M5 ；墙厚不超过 240mm 时，砂浆配筋带的纵向钢筋不应少于 $2\Phi 8$ ；墙厚为 370mm 以上时，纵向钢筋不应少于 $3\Phi 8$ ；纵横方向配筋带交错时，钢筋应相互搭绑扎，钢筋搭接长度不小于 300mm ；

2 楼（屋）盖采用预制板时，应在相应楼（屋）盖位置沿房屋周边交圈设置钢筋混凝土圈梁；圈梁截面高度不小于 120mm ，纵向钢筋不少于 $4\Phi 10$ ，箍筋不少于 $\Phi 6@250$ ；当楼（屋）盖采用钢筋混凝土现浇板时，可按本基本要求4.2.1-3条规定采用；

3 房屋四角及纵横墙交接处，应沿墙高每隔不大于 750mm 设 $2\Phi 6$ 拉结钢筋，且每边伸入墙内不宜小于 750mm ；

4 楼（屋）盖设有跨度超过 6.0m 的现浇钢筋混凝土大梁时，大梁下宜设置构造柱；未设构造柱时，大梁应与墙体圈梁可靠连接或在梁下设置混凝土梁垫。

4.2.3 6度设防时，砖混结构房屋的抗震构造措施应符合以下最低要求：

1 当不设置钢筋混凝土基础圈梁时，应在房屋周边墙体及承重横墙 ± 0.00 位置交圈设置砂浆配筋带，构造做法应符合本基本要求4.2.2-1条规定；

2 当楼（屋）盖采用预制板且板底不设圈梁时，应在预制板板底设置砂浆配筋带，构造做法应符合本基本要求4.2.2-1条规定；

3 房屋四角及纵横墙交接处，应沿墙高每隔不大于 750mm 设 $2\Phi 6$ 拉结钢筋，且每边伸入墙内不宜小于 750mm ；

4 当楼（屋）盖设有跨度超过 6.0m 的现浇钢筋混凝土大梁时，大梁应与墙体圈梁可靠连接或在梁下设置混凝土梁垫。

4.2.4 基础圈梁、楼（屋）盖处圈梁及砂浆配筋带应水平交圈、闭合设置。遇有门窗洞口时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁或附加砂浆配筋带，其搭接长度不应小于 750mm 。

4.2.5 房屋层高较大（ $\geq 3.6\text{m}$ ）时，应在每层承重墙体中至少设置1道砂浆配筋带，以提高墙体的承载力与整体性。

4.2.6 钢筋混凝土现浇板板底不设圈梁时，现浇板在承重墙上应满搭，当板底设置圈

梁时最少支撑长度不应小于 120mm；预制板伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进内墙的长度不应小于 100mm，在梁上不应小于 80mm。

4.2.7 7、8 度时，门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁。钢筋混凝土过梁的支承长度不应小于 240mm。

4.2.8 砖砌女儿墙厚度不应小于 240mm，高度不应大于 500mm，并且在出入口位置处应有可靠锚固措施。

4.2.9 “硬山搁檩”砖木结构房屋应采取以下构造措施：

1 对坡屋顶房屋，屋面坡角不应大于 30 度；山墙顶部至房屋檐口高度不应大于 1.6m；

2 7、8 度时，山墙的山尖底部应设置钢筋混凝土水平圈梁，外山墙顶部应设置斜向钢筋混凝土爬山圈梁；8 度时，尚应在外山墙脊檩下方与水平圈梁之间设置钢筋混凝土构造柱；

3 6 度时，山墙的山尖底部应设置砂浆配筋带；

4 不应在山墙的山尖范围内开设高窗；

5 檩条支承处应设置厚度不小于 30mm 的垫木，垫木宽度同墙厚，长度不小于 1.5 倍墙厚；垫木与檩条端部应钉牢，防止檩条移位；垫木下应铺设砂浆垫层；

6 端檩在外山墙上应出檐，内山墙上檩条应满搭或采用夹板对接或燕尾榫、扒钉连接；

7 椽子与木檩条搭接处应满钉。

4.2.10 砖木结构房屋当采用木屋架时，应采取以下抗震构造措施：

1 木屋架应为几何不变结构，上、下弦及腹杆应齐全，不应采用无下弦杆的人字形或拱形屋架；

2 木屋架在前后纵墙支承处应与墙体圈梁、或墙内构造柱采用螺栓与扒钉可靠连接；

3 当采用多榀木屋架且屋架跨度大于 6m 时，8 度时应在端开间的两榀屋架之间设置竖向剪刀撑，剪刀撑宜设置在上弦屋脊节点和下弦中间节点处，并采用螺栓连接；在屋架下弦跨中处应设置纵向水平系杆，水平系杆应与屋架下弦和剪刀撑拉结。

4.2.11 当屋面坡度较小或采用平顶木屋盖时，木檩、木梁应支承在圈梁或砂浆配筋带之上，并可靠连接；当木檩、木梁支承处未设圈梁或砂浆配筋带时，应在支承处

设置厚度不小于 30mm 的垫木，垫木宽度同墙厚，长度不小于 1.5 倍墙厚。

4.3 施工要求

4.3.1 砖墙施工应符合下列要求：

- 1 砌筑前，烧结粘土砖应提前 1~2 天浇水润湿；
- 2 砖墙灰缝应横平竖直，厚薄均匀；水平灰缝的厚度宜为 10mm，不应小于 8mm，不应大于 12mm；水平灰缝砂浆应饱满，竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝；
- 3 砖墙砌筑时应上下错缝，内外搭砌；墙体在转角和内外墙交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎，斜槎的水平长度不应小于高度的 2/3，严禁砌成直槎；
- 4 埋入砖墙灰缝中的拉接筋，应位置准确、平直，其外露部分在施工中不得任意弯折；
- 5 砖墙每日砌筑高度不宜超过 1.5m。

4.3.2 钢筋混凝土构造柱施工时，必须先砌墙，墙体与构造柱连接处应砌成马牙槎，后浇筑构造柱；构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面下 500mm，并与基础圈梁相连。

5 砌块承重结构房屋

5.1 一般规定

5.1.1 承重墙使用的混凝土小型空心砌块，强度等级不应小于 MU7.5，且砌块生产龄期应达到 28 天以上方可施工；砌块外侧壁厚不应小于 30mm，中间肋厚不应小于 25mm；砌块的砌筑砂浆强度等级不应小于 M5.0，严禁采用泥浆或不加水泥的石灰砂浆砌筑。

5.1.2 砌块承重结构房屋的抗震横墙最大间距：6 度、7 度时不应超过 7.2m，8 度时不应超过 6.0m。

5.2 抗震构造措施

5.2.1 砌块承重结构房屋的以下抗震构造措施及相关要求同砖墙承重结构房屋：

- 1 基础圈梁、楼（屋）盖圈梁的设置位置、数量及构造做法；
- 2 墙体砂浆配筋带、墙体水平拉结钢筋的设置位置、数量及构造做法；
- 3 楼（屋）盖的形式、构造要求及与墙体的连接措施等。

5.2.2 混凝土小型空心砌块承重墙体，7、8 度时应设置钢筋混凝土构造柱或芯柱。构造柱或芯柱的设置位置、数量应符合表 5.2.2 的要求。

表 5.2.2 构造柱或芯柱设置要求

烈度	房屋层数	构造柱设置	芯柱设置
7 度	1 层	房屋外墙转角处	房屋外墙转角各 1 个芯柱
	2 层	房屋外墙转角处，外墙与内横墙连接处每隔一开间设一个	房屋外墙转角各 3 个芯柱， 外墙与内横墙连接处各 1 个芯柱
8 度	1 层	房屋外墙转角处	房屋外墙转角各 3 个芯柱
	2 层	房屋外墙转角处，外墙与内横墙连接处	房屋外墙转角各 3 个芯柱， 外墙与内横墙连接处各 1 个芯柱

5.2.3 当砌块承重墙内设置钢筋混凝土构造柱时，应符合以下要求：

- 1 构造柱最小截面尺寸：厚度同墙厚，宽度不小于 190mm；
- 2 纵向钢筋不少于 4 Φ 12，箍筋不少于 Φ 6@250。

5.2.4 当砌块承重墙内设置芯柱时，应符合以下要求：

- 1 单个芯柱插筋宜为 $1\phi 10$ ，芯柱截面不应小于 $100\text{mm}\times 100\text{mm}$ ；
- 2 芯柱钢筋应贯穿楼板、圈梁，顶层应伸入顶部圈梁，并可靠锚固。

5.3 施工要求

5.3.1 砌块墙体施工时，墙内不应出现竖向通缝；砌块上下皮应对孔、错缝搭砌，搭砌长度不应小于砌块长度的 $1/3$ ，且不应小于 90mm ；当缺乏专用配块时，可以局部采用普通砖作为配块错缝使用，但不应大面积采用砌块、砖块混合承重。

5.3.2 砌块砌筑前不应浇水，夏天炎热干燥时可在砌筑前稍作喷水湿润；砌筑砂浆应随铺随砌，砌块竖向和水平灰缝饱满度分别不应小于 80% 和 90% 。

5.3.3 芯柱灌孔混凝土应具有良好的流动性，尽量采用细石混凝土拌制，强度等级不应低于 $C20$ ；浇灌芯柱混凝土时应采用机械振捣或采用钢钎插捣，保持芯柱混凝土密实饱满。

5.3.4 所有施工孔洞、管道、沟槽和预埋件等，均应在砌块砌筑时预留或预埋，不得事后开槽或打洞。

6 石墙承重结构房屋

6.1 一般规定

6.1.1 承重石墙及其砌筑材料应符合下列要求：

1 砌筑墙体的石材应质地坚实，无严重风化、剥落和裂纹，宜优先选择料石、块状毛石，严禁使用未经加工处理的卵石砌筑承重墙体；

2 料石的宽度和高度均不宜小于 200mm，长度宜为高度的 2~3 倍，且不应大于高度的 4 倍；片毛石应呈扁平块状，平均厚度不应小于 30mm；

3 承重石墙厚度：料石墙不应小于 200mm，毛石墙与片毛石墙不应小于 300mm；

4 料石墙及厚度在 300mm~400mm 之间的毛石墙、片毛石墙应采用砂浆砌筑，砂浆强度不得低于 M2.5。

6.1.2 石墙承重结构房屋的抗震横墙最大间距应符合以下要求：

1 采用料石砌筑时，6 度、7 度时不应超过 7.2m，8 度时不应超过 6.0m；

2 采用毛石或片毛石砌筑时，6 度、7 度时不应超过 6.6m，8 度时不应超过 5.4m。

6.2 抗震构造措施

6.2.1 料石承重墙体房屋的各项抗震构造措施（构造柱、基础圈梁、楼屋盖圈梁及砂浆配筋带）及楼（屋）盖的设置要求同砖墙承重结构。

6.2.2 毛石墙、片毛石墙承重结构房屋的抗震构造措施应符合以下基本要求：

1 每层墙体中部应至少设置 1 道水平砂浆配筋带，砂浆带厚度不小于 60mm，纵向钢筋不应少于 3 Φ 8；纵横方向配筋带交错时，钢筋应相互搭接绑扎，钢筋搭接长度不小于 300mm；

2 对毛石、片毛石砌筑的两层房屋，底层楼盖应采用钢筋混凝土现浇楼板，现浇楼板在墙上宜满搭；

3 当采用木屋盖时，在屋盖高度处应设置钢筋混凝土圈梁或整体木圈梁：钢筋混凝土圈梁截面高度不小于 120mm，宽度同墙厚，纵向钢筋不少于 6 Φ 10，箍筋不少于 Φ 6@250；整体木圈梁应采用木板制作，厚度不小于 60mm，宽度不小于 2/3 墙厚；整体木圈梁底部应采用砂浆找平；圈梁应交圈、闭合，不应被木檩、木梁或混凝土梁隔断。

4 当木檩、木梁或混凝土梁支承处无圈梁时，应在墙内支承处设置木垫板或混凝土梁垫；木垫板厚度不小于 30mm，宽度不小于 2/3 墙厚，长度不小于 1.5 倍墙厚；混凝土梁垫厚度不小于 60mm，宽度不小于 2/3 墙厚，长度不小于 1.5 倍墙厚；

5 对于墙厚大于 400mm 的毛石、片毛石承重墙体，当采用泥浆砌筑时，墙体底部、顶部位置应设置钢筋混凝土圈梁，圈梁高度不小于 200mm，宽度同墙厚，纵向钢筋不少于 6 Φ 10，箍筋不少于 Φ 6@250；每层墙体中应至少设置 2 道水平砂浆配筋带，砂浆带厚度不小于 60mm，纵向钢筋不应少于 3 Φ 8；

6 8 度设防时，除应满足以上各项规定外，尚应至少在房屋四角设置钢筋混凝土构造柱，构造柱最小截面可取 200mm \times 300mm，纵向钢筋不少于 4 Φ 12，箍筋不少于 Φ 6@250。

6.3 施工要求

6.3.1 料石墙体施工应符合以下要求：

1 料石上下皮应错缝搭砌，错缝长度不应小于料石长度的 1/3，且不应小于 150mm；墙内不得出现竖向通缝或直槎；

2 水平灰缝厚度不宜小于 10mm，不宜大于 15mm。

6.3.2 毛石、片毛石墙体施工应符合以下要求：

1 石料的选择应大小搭配合适，厚薄均匀；

2 墙体中间不得有铲口石（尖石倾斜向外的石块）和斧刃石；

3 墙体边角部位应采用料石或较规则的毛石交错搭接砌筑，其他部位每 0.7m²左右的墙面至少应设一块拉接石，拉接石应均匀分布，相互错开；

4 砌筑砂浆应饱满，墙内石块间空隙较大时应先填塞砂浆后用碎石块嵌实。

7 木结构房屋

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于穿斗木构架、木柱木构架、木柱木梁等木结构承重体系房屋。

7.1.2 木结构房屋应满足以下基本要求：

1 承重木柱当采用圆木时，梢径不应小于 150mm；当采用方木时，边长不应小于 120mm；

2 旧房拆除的木料，当有较大变形、开裂、腐蚀、虫蛀或榫眼（孔）较多时，不应在新建房屋中作为承重构件使用；

3 当采用砖、砌块或石料砌筑围护墙体时，砌筑砂浆强度不低于 M2.5，墙厚不小于 180mm，并应加强围护墙体与木柱、木圈梁的拉结；

4 当采用生土材料砌筑或夯筑围护墙体时，墙厚不应小于 250mm；并应加强生土围护墙体与木柱、木圈梁的连接；生土围护墙的勒脚部分，应采用砖、石砌筑，并采取有效的排水防潮措施；

5 承重独立木柱柱底应设置柱脚石，柱脚与柱脚石之间宜采用石销键或石榫连接，也可采用粗钢筋做销键或采用预埋铁件与螺栓连接；柱脚石埋入地面以下的深度不应小于 200mm。与围护墙体相连的木柱可以直接嵌固于基础，柱根应做防腐、防潮处理。

7.1.3 7、8 度区一般不宜采用木柱与围护墙体混合承重的结构形式；当木柱与墙体混合承重时，应符合以下要求：

1 承重墙体围合的单个房间，最大建筑面积不应超过 40m²；

2 楼（屋）盖应采用密檩体系以增强整体性；

3 对砖、砌块或石料砌筑的承重墙体，砌筑砂浆强度不低于 M2.5；并应在墙内楼（屋）盖处设置钢筋混凝土圈梁。

7.2 抗震构造措施

7.2.1 木结构房屋应设置端屋架或木卧梁，不得采用硬山搁檩形式；当屋顶采用木屋架承重时，应符合本基本要求4.2.10条的相关构造要求。

7.2.2 木柱木构架和穿斗木屋架房屋宜采用双坡屋顶，且坡度不宜大于30度；屋面宜

采用轻质材料（草、瓦屋面），当屋面做草泥保温时，草泥厚度不宜超过150mm。

7.2.3 采用穿斗木结构时，还应符合以下要求：

1 应避免在承重木柱同一高度处开设纵横向榫槽（榫眼），在木柱同一断面开设榫槽（榫眼）的削弱面积不应超过 1/2；

2 木柱横向应采用穿枋连接，穿枋应采用透卯贯穿木柱，穿枋端部应设木销钉；梁柱节点处应采用燕尾榫连接。

7.2.4 檩条与屋架（梁）的连接及檩条之间的连接应符合以下要求：

1 连接用的扒钉直径不应小于 $\phi 10$ ；

2 当搁置在梁、屋架上弦上的檩条需要搭接时，搭接长度不应小于梁或屋架上弦的宽度（直径），檩条与梁、屋架上弦以及檩条与檩条之间应采用扒钉可靠连接；

3 当檩条在梁、屋架、穿斗木构架柱头上采用对接时，应采用燕尾榫对接方式，并应采用扒钉钉牢；

4 檩条在三角形屋架上弦搁置位置处应设置檩托。

7.3 施工要求

7.3.1 椽子或木望板应采用圆钉与檩条钉牢。

7.3.2 承重木柱不宜有接头，当接头不可避免时，接头处应采用巴掌榫搭接，并应采用铁套或扁铁局部加强。铁套或扁铁厚度不应小于 2mm，连接螺栓直径不宜小于 $\phi 10$ 。

8 生土结构房屋

8.1 一般规定

8.1.1 7度与8度(0.2g)地区生土结构房屋应建单层,8度(0.3g)以上地区不应建造生土结构房屋;生土结构房屋的总高度不应超过3.9m。

8.1.2 生土结构房屋应建在地势较高或较干燥的地方,室外地面应能随着天然地形快速排除雨水。

8.1.3 农村危改房不应采用土拱房结构形式。

8.1.4 生土横墙最大间距6度时不应超过6.6m,7度时不应超过4.8m,8度时不应超过3.6m。

8.1.5 采用生土制作土坯、或夯筑墙体时,土料中不应含有20mm以上砾石、干硬土块、砖块,不应混有塑料袋、植物茎叶等杂质。

8.2 抗震构造措施与施工要求

8.2.1 承重夯土墙的材料、构造与施工应符合下列要求:

1 承重夯土墙厚不应小于400mm,当墙厚沿高度变化时,顶部最薄处厚度不应小于300mm;

2 墙体夯筑过程中不应出现竖向通缝;

3 墙体两侧模具应有良好强度与刚度,不应产生较大的挠曲或变形;墙体模具拆除后,对墙面局部掉土、剥落、开裂等瑕疵部位,应立即进行修补;

4 墙体夯筑时,应在一定高度范围内沿房屋周边依次、交圈夯筑;夯土墙土料每层虚铺厚度200~300mm,均匀夯实至150~200mm;夯土墙每日夯筑最大高度不应超过1.5米;

5 夯土墙夯筑前,应根据当地土质做简单现场夯筑试验,以确定夯土土料的最优含水率;

6 在夯土土料中可以掺入适量熟石灰粉或水泥,以增强夯土墙的承载能力。熟石灰粉或水泥的掺入量(体积比)宜控制在6%~12%之间。

8.2.2 承重土坯墙的材料、构造与施工应符合以下要求:

1 土坯应采用模具制作,并应在模具中夯实;土坯的大小、厚薄应均匀,抗压

强度不应小于 0.6MPa;

2 承重土坯墙厚不应小于 300mm (包括两侧墙皮厚度); 每天砌筑高度不宜超过 1.8m;

3 承重土坯墙应采用错缝卧砌, 泥浆填充饱满, 水平泥浆缝厚度应在 12~18mm 之间; 不应使用立砌或采用松散粘土码砌等粗糙施工工艺;

4 土坯墙砌筑泥浆应加入适量碎草 (如干麦秸、稻草、杂草等, 宜采用机械粉碎), 随拌随用, 稀稠适宜; 泥浆在使用过程中出现泌水现象时, 应重新拌合;

5 土坯墙的转角处和墙体交接处应同时咬槎砌筑, 对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处, 应砌成斜槎;

6 墙体拐角和纵横墙交接处宜加入荆条等韧性条材编织的网片拉结。

8.2.3 承重夯土墙与承重土坯墙在房屋四角及纵横墙交接处应设置木构造柱, 木构造柱梢径不应小于 100mm; 屋盖位置应设置整体木圈梁或水平砂浆配筋带, 当采用砂浆配筋带时, 可将墙内木柱柱头嵌固于配筋带内。

8.2.4 生土外墙皮应做护面层, 护面层应在墙体干燥后进行施工。一般房屋使用 2~3 年后应对外墙皮护面层进行修补处理。

8.2.5 承重生土墙内不应设烟道, 烟道应附墙外砌, 并与承重墙体同时砌筑。

附录 A 砂浆配合比

A.0.1 砌筑砂浆的配合比以每立方米砂浆中各种材料的用量（质量）来表示，一般应由配合比试验确定。无试验条件时，可参考表 A-1、A-2 选用。

表 A-1 混合砂浆配合比参考

砂浆强度等级	水泥强度等级	每立方米材料用量								
		粗砂			中砂			细砂		
		水泥 (kg)	石灰 (kg)	砂 (kg)	水泥 (kg)	石灰 (kg)	砂 (kg)	水泥 (kg)	石灰 (kg)	砂 (kg)
M2.5	32.5	183	147	1510	190	155	1450	197	163	1390
	42.5	140	190	1510	145	200	1450	151	209	1390
M5.0	32.5	212	118	1510	221	124	1450	229	131	1390
	42.5	162	168	1510	169	176	1450	175	185	1390
M7.5	32.5	242	88	1510	251	94	1450	261	99	1390
	42.5	185	145	1510	192	153	1450	200	160	1390
M10	32.5	271	59	1510	282	63	1450	293	67	1390
	42.5	207	123	1510	216	129	1450	224	136	1390

表 A-2 水泥砂浆配合比参考

水泥砂浆							
砂浆强度等级	水泥强度等级	每立方米材料用量					
		粗砂		中砂		细砂	
		水泥 (kg)	砂 (kg)	水泥 (kg)	砂 (kg)	水泥 (kg)	砂 (kg)
M2.5	32.5	253	1585	260	1522	268	1459
	42.5	206	1585	212	1522	218	1459
M5	32.5	276	1585	284	1522	292	1459
	42.5	227	1585	234	1522	240	1459
M7.5	32.5	299	1585	308	1522	317	1459
	42.5	248	1585	255	1522	262	1459
M10	32.5	322	1585	332	1522	341	1459
	42.5	268	1585	276	1522	284	1459

注：1 表中给出的砌筑砂浆配合比按施工水平一般等级考虑，砂子的含水率为 5%。

2 各地农村建房时，可根据砂浆各组分的特性、砌筑墙体类型、砂浆流动性要求及施工水平等做适当调整。

附录 B 混凝土配合比

B.0.1 混凝土配合比以每立方米混凝土中各种材料的用量（质量）来表示，一般应由配合比试验确定。无试验条件时，可参考表 B-1、B-2 选用。

表 B-1 混凝土配合比参考（卵石）

混凝土强度等级	卵石粒径 (mm)	水泥强度等级	每立方米混凝土材料用量			
			水 (kg)	水泥 (kg)	石子 (kg)	砂 (kg)
C15	20	32.5	180	310	651	1209
		42.5	180	250	749	1171
	40	32.5	160	276	651	1263
		42.5	160	222	748	1220
C20	20	32.5	180	367	593	1260
		42.5	180	295	693	1232
	40	32.5	160	327	593	1320
		42.5	160	262	692	1286
C25	20	32.5	180	439	570	1211
		42.5	180	353	616	1251
	40	32.5	160	390	555	1295
		42.5	160	314	655	1271
C30	20	32.5	180	400	582	1238
		52.5	180	333	623	1264
	40	32.5	160	356	584	1300

表 B-2 混凝土配合比参考（碎石）

混凝土强度等级	碎石粒径 (mm)	水泥强度等级	每立方米混凝土材料用量			
			水 (kg)	水泥 (kg)	石子 (kg)	砂 (kg)
C15	20	32.5	195	295	725	1135
		42.5	195	229	770	1156
	40	32.5	175	265	688	1222
		42.5	175	206	788	1181
C20	20	32.5	195	361	645	1199
		42.5	195	279	751	1175
	40	32.5	175	324	627	1274
		42.5	175	250	750	1225
C25	20	32.5	195	443	564	1198
		42.5	195	342	652	1202
	40	32.5	175	398	555	1261
		42.5	175	307	566	1247
C30	20	32.5	195	398	671	1211
		52.5	195	320	697	1188
	40	32.5	175	357	598	1270

本基本要求用词说明

1 为便于当执行本基本要求条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在一般情况下应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有所选择的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

2 本基本要求中指定应按其他有关标准、规范时，写法为：“应符合……的规程”或“应按……执行”。

农村危房改造抗震安全基本要求

(试行)

条文说明

1 总则

1.0.1 按照着力保障和改善民生的总体要求，在坚持科学改造、厉行节约、务求实效的前提下，通过群众自建、政府帮扶、资源整合、机制创新，尽快解决全国农村最困难群众的基本居住生活和住房安全问题，完善农村住房制度，健全农村住房保障体系，是当前与今后农村危房改造工作的指导原则与总体目标。

自 2008 年底启动农村危房改造试点工作以来，按照中央的统一部署和要求，地方各级政府积极引导和服务，社会各界广泛参与、大力帮扶，基层干部群众切实发挥积极性、创造性和主动性，取得了积极成效。

但是，从 2009 年、2010 年不同试点地区的实践来看，扩大农村危房改造试点工作在实践中也还存在一些问题，表现在：经济条件较好地区危改工作实施较快，房屋建设质量较高；经济条件较差地区由于地方和农户资金配套压力大，抗震安全意识较差，部分房屋的建设质量尤其是抗震性能没有明显提高。因此，亟需制定专门的抗震标准与技术措施对后续危改房建设予以及时指导、监督，保证农村危改房的总体质量安全。

1.0.2 农村危房改造旨在解决全国农村困难群众的基本居住生活和住房安全问题，建房标准不宜过高。近两年对各地建房情况调查表明，当房屋层数过高、建筑面积过大时，政府补助资金及农户有限的经济承受能力不足以保证房屋的抗震安全要求。

基于控制造价和保障结构安全等考虑，应对农村危改房的层数、建筑面积以及改造建设方式进行必要的限制。对于申请列入农村危房改造工程建设计划的农户既有住房应根据《农村危险房屋鉴定技术导则（试行）》进行危险等级评定后确定改造建设方式。

1.0.3 本条给出了本基本要求的适用条件，即抗震设防烈度为 6、7、8 度地区的新建一、二层农村危改房建设。未列入危改建设计划的农村自建住房，也可参照执行本基本要求。

对于 9 度地区，其抗震构造措施应高于本基本要求制定的标准，或参照现行《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（以下简称《抗震规范》）执行；

对于非抗震设防地区，通过适当提高抗震性能来保障危改房的总体质量安全，提高危改房抵御其他自然灾害的能力，是当前比较可行的途径。并且从不设防到按 6 度设防，建房成本提高不多，一般建房户可以负担。

1.0.4 对农村危改房抗震设防目标的探讨，基于以下考虑：

- 农村危改房建设绝大多数仍然是农户自主建设模式；
- 农村危改房与城镇住宅在建筑形态上的明显差异（房屋低矮，层数少，开间小）；
- 农村危改房使用功能的双重属性（生活居住与生产）；
- 农村危改房建筑材料的本土性与结构体系的多样性；
- 农村遭遇大震时人员出屋避险路径相对快捷；
- 震损农房的修复与加固较城镇建筑相对简单；
- 危改房施工的主体力量是农村建筑工匠，而非专业施工队伍；
- 危改房建造成本与农户的经济承受能力；
- 普通农房使用年限或更新周期相对城镇建筑较短（平均目前不足 30 年）。

根据农村危改房建设的以上特点，本基本要求在《抗震规范》“小震不坏，中震可修，大震不倒”的基础上，与《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ 161-2008（以下简称《镇村规程》）基本一致。

1.0.5 明确了本基本要求为不同结构形式农村危改房的最低抗震设防标准与技术措施要求。条件允许时，鼓励尽可能达到《抗震规范》的要求。

3 基本要求

3.1 房屋的层数与高度

3.1.1 普通农房的结构类型一般按照竖向承重构件的类型划分，具体包括：

1 砖墙承重结构。这里所说的“砖”，包括烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、水泥砖、混凝土砖等，一般大面长度为 240mm，宽度、厚度略有差异。以砖墙作为主要竖向承重构件，楼（屋）面采用钢筋混凝土现浇板或预制板的混合结构房屋称为“砖混结构”；砖墙承重、楼（屋）面采用木构件的房屋结构称为“砖木结构”。砖墙承重结构房屋是当前农村危改房的主要结构形式之一，当材料、构造措施及施工质量有保证时，这种房屋结构具有良好的抗震性能。

2 砌块墙承重结构。砌块指混凝土小型空心砌块，是普通混凝土小型空心砌块和轻骨料混凝土空心砌块的总称，简称“小砌块”。主规格尺寸一般为 390mm×190mm×190mm，空心率在 25%~50%之间。

3 石墙承重结构。由石砌体作为主要承重构件的房屋结构，料石、片毛石是石砌体的主要块材。料石由于经过加工，形状尺寸较规则，砌筑时料石之间搭接较好，墙体质量一般有保证；片毛石形状各异，其风化程度与砌筑质量对墙体强度影响较大，故厚度应适当加大，一则可以减小墙体平均应力，二是墙体局部空腔、石料之间搭接不好等不利因素表现的就更为突出，各地调研情况也表明，片毛石墙厚度基本在 300mm 以上。

4 生土墙承重结构。在西部广大农村地区，由于受地理、气候环境及经济因素的制约，目前生土墙承重结构仍具有蓬勃的生命力。由于材料强度较低，施工工艺落后，生土结构的建筑层数、建筑高度及适用设防烈度应受到较大幅度限制。根据近些年来生土结构的震害表现及相关试验研究，尤其是新疆在农村抗震安居工作中对生土结构农房的改良实践及遭受 6 级左右地震时的表现，说明当构造措施加强后，单层生土结构农房可以在 8 度（0.20g）地区使用。

5 木结构。由于结构构造、基础类型、及楼（屋）盖形式等方面的不同，各类木结构房屋的抗震性能有一定差异。其中穿斗木构架和木柱木屋架结构整体性好，震害小，在 8 度区可以建造两层。木柱木梁式结构梁柱之间连接简单，且通常为粗梁细柱，抗震性能不如前者，建议只能建造单层房屋。

3.1.2 农房的层高应考虑实际功能需要，不宜太小，从安全与经济角度也不宜过大。一般对平屋顶房屋，层高以 3.3 米控制较为合适；对坡屋顶房屋，如单层生土结构农房，《抗震规范》规定檐口高度（即建筑高度）不宜大于 2.5 米，除去室内外高差及屋盖高度，房屋最低处净高可能不足 2.0 米，影响使用功能，对西部各地生土农房调研表明，层高以 3.6 米控制较为合适。

3.2 场地、地基和基础

3.2.1 农村危房改造过程中，有部分建设场地属于不利地段，农户一般没有能力对这类场地进行勘察或评估，建议由各县级住房城乡建设部门组织勘明场地状况，并提出处理方案，避免造成严重后果。

3.2.4 调查发现，有些农房基础埋深严重偏小。为保证房屋在地震时的稳定性，及减小持力土层不均匀可能造成的房屋不均匀沉降，应对房屋基础埋深做出最小控制。严寒或寒冷地区当冻土层较深时，为减轻建房成本，不建议一概要求房屋基础必须在冰冻线以下，宜根据土层对冻胀的敏感程度及当地经验综合考虑采取适宜的地基处理措施与基础形式，比如在基础下铺设一定厚度的砾石垫层或采取混凝土条基等以增强基础抵抗冻胀的能力。

3.3 建筑材料与施工要求

3.3.2 对农村建筑材料的调查表明：

1 混凝土小型搅拌设备目前在农村建房中开始普及，混凝土构造柱、圈梁及现浇楼板的强度等级设定为不低于 C20 基本可以做到。

2 《抗震规范》要求承重墙体采用的砖块强度等级不应低于 MU10，鉴于农村建房大多数砖块为小窑生产，且房屋层数低、荷载小，建议不小于 MU7.5 即可。

3 《抗震规范》要求砌筑砂浆强度等级不应低于 M5.0，《镇村规程》要求不应低于 M1.0，根据计算分析及对各地农房建造过程中砂浆强度的调研情况，对一、二层农房来讲，当其他构造措施适当时，砂浆强度取 M5.0 安全富裕度较高，但在一些贫困地区建房时存在一定困难；如果取 M1.0 则水泥用量偏少，墙体抗剪承载力相对偏低。综合理论计算分析与各地实际情况，建议取 M2.5 的下限值较为适宜。

4 调查表明，当前部分农户在建房过程中使用废旧木料较多，且截面尺寸普遍

较小，对此应做出适当限制。

3.3.3 汶川地震、玉树地震中的大量农村房屋震害表明，采用泥浆、草泥或不加水泥的石灰砂浆砌筑的砖墙、砌块墙及料石墙整体性极差，墙体抗剪承载力极低，遭遇大震时破坏非常严重，甚至发生破碎性倒塌。调查发现，西部有些贫困地区由于建房习惯或为了降低建房成本，仍然存在使用泥浆、草泥砌筑砖墙、砌块墙的现象，严重影响房屋的质量安全，应立即予以杜绝。

对于墙体较厚的毛石墙、片毛石墙（墙厚超过 400mm），当全部要求采用砂浆砌筑时，由于砂浆用量较大，建房成本较高，在一些贫困山区、牧区可能无法做到。对此不利影响，可以采取其他构造措施予以弥补，如墙体上下设置钢筋混凝土圈梁、中部设置水平配筋砂浆带来增加墙体约束，提高墙体的整体性与承载能力。

3.3.4 调查表明，农村使用的预制空心板，绝大多数没有出厂质检合格证，还有相当数量为旧房拆卸的废旧楼板，由于技术条件限制，预制板在农村建房时无法进行现场的质量检验和认定，安全隐患不能完全排除；其次，按照国家规范、标准，采用预制板的房屋其抗震构造有较严格的规定，如预制板之间的相互拉接，板与墙体、圈梁的拉接，支撑长度要求等，这是非专业的农民施工队伍较难做到的。因此，在地震区采用预制板而构造措施不到位，大震时可能无法避免灾难的发生。而现浇楼板施工质量相对容易控制，并且房屋整体性好，造价与预制板比较也不算太高，因此建议 6、7 度时限制使用预制板，8 度时禁止使用。西部各省份实地调研结果也表明，当前使用现浇板在农房建设中非常普遍。

3.4 结构布置与结构体系

3.4.1~3.4.2 形状比较简单、规整的房屋，在地震作用下传力路径直接，受力合理，设计、施工相对简单。以往的震害经验充分表明，简单、规整的房屋在遭遇地震时破坏也相对较轻。

3.4.3 由于农村建房墙体材料选择较随意，出现了很多混合型墙体承重结构形式，如底部砖砌上部土坯墙结构（俗称“穿靴戴帽”），四角砖柱土坯墙结构（俗称“四角硬”），有的仅山墙或正立面墙为砖墙，其余为土坯墙的砖土混合结构，有的同一面外墙采用两种材料，内侧为土坯，外侧砌砖墙（俗称“里生外熟”）。这类房屋由于材料混用，砖土界面结合处易开裂，房屋整体性与安全性均较差，应禁止使用。

独立砖柱、砌块柱、石砌柱、土坯柱等承重形式由于延性及变形能力差，抗剪、抗压承载能力低，应禁止使用。

3.4.4 与《抗震规范》对比，承重窗间墙最小宽度及承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离有所放松，主要是考虑到普通低层农房墙体荷载较小。承重墙体中门窗洞口的开洞率限值基本相同。

调查表明，部分藏式民居有设置房屋转角窗的传统，由于转角窗与墙体的连接较差，且整体受力不合理，地震时极易发生扭转破坏，因此在后续危改房建设中应禁止使用。

4 砖墙承重结构房屋

4.1 一般规定

4.1.1 砖墙承重结构包括砖混结构和砖木结构，在当前农村危房改造中所占比例最大。砖木结构屋面一般采用木构件承重，重量相对较轻，但房屋整体性不如砖混结构。为保证砖木结构房屋抗震性能，对其墙体抗震构造措施（构造柱、基础圈梁、楼屋盖圈梁及砂浆配筋带）的设置要求应与砖混结构相同。

4.1.3 空斗墙由于承载力低，施工难度大，质量难于保证，在 2005 年江西九江地震中，这类房屋震害普遍严重，今后应禁止在抗震设防地区使用。

4.1.4 砖木结构由于屋盖整体性差，而且常常采用“硬山搁檩”形式，总体抗震性能不好，建议以单层为主。当为 2 层时，如果底层楼盖也采用木结构，由于底层墙体与 2 层墙体之间被木楼盖隔断，房屋的抗震性能会受到很大削弱，因此建议对两层砖木结构房屋，当 8 度设防时，底层楼盖应采用钢筋混凝土现浇形式。

4.1.5 对农房抗震横墙间距的限制是保证房屋整体性的主要因素之一。当楼（屋）面整体性较好时（如现浇楼板），横墙间距可以适当大一些。在保证安全的前提下，部分新建农房有时需要将两个小开间相通形成一个大房间（起居室或起居室兼做卧室用），这时局部楼（屋）面需要采用混凝土大梁、木梁或屋架承重。本基本要求对砖墙承重农房及其他承重形式农房的抗震横墙最大间距要求均基于以上考虑。

4.2 抗震构造措施

4.2.1~4.2.3 对于多层砖混结构的抗震构造措施，《抗震规范》有明确规定。鉴于农村危改房基本为 2 层以下低层中小开间建筑，根据本基本要求总则确定的抗震设防目标，结合《抗震规范》、《镇村规程》提出了较为适宜的构造措施要求。

1 本基本要求的抗震构造措施要求总体上低于《抗震规范》，与《镇村规程》基本保持一致。

2 将 6、7、8 度时的抗震构造措施分别列出，以明确不同烈度时的最低设防要求。

3 墙内设置构造柱可以显著提高砖墙的延性与变形能力，提高房屋在遭遇大震时的抗倒塌能力，因此建议 8 度区应至少在房屋四角设置，6、7 度时可以不设，但

应保证其他构造措施。

4 砖墙的水平约束宜通过设置钢筋混凝土基础圈梁、楼（屋）盖圈梁来保证。当设置钢筋混凝土圈梁有困难时，可以采用水平砂浆配筋带的做法代替圈梁。相对于《镇村规程》提出的配筋砖圈梁做法，砂浆配筋带简单有效，且施工质量有保障，在墙体中部设置时，还可以较大幅度提高墙体的抗剪强度与变形性能。

5 当楼（屋）面采用现浇楼板时，现浇楼板本身对墙体可以形成有效约束，其作用等同于水平圈梁，因此对于2层以下的危改房可以不另外设置圈梁。

6 房屋四角及纵横墙交接处沿一定高度设置在墙体灰缝中的水平拉结筋对墙体的连接起到很好作用，应继续采用这一做法。

7 当室内有跨度较大的钢筋混凝土大梁承重时，应保证大梁支承处墙体不发生局部受压破坏，并应保证大梁与墙体的可靠连接。

4.2.4 圈梁水平交圈、闭合设置才能保证对墙体的可靠约束。实地调研发现，部分危改房仅在房屋立面设置钢筋混凝土圈梁（兼做门窗过梁），山墙或背立面墙体往往取消。应对此进行明确规定。

4.2.7 调查发现，砖混、砖木农房门窗洞口处采用的钢筋砖过梁，大部分做法不规范，受力钢筋外露，或者由于两端锚固不合理产生较大变形，安全隐患较多。有些采用的木过梁多为两根原木并排摆放，与支承的砖墙连接不好，也应禁止使用。

4.2.8 屋顶女儿墙由于约束较弱，地震时极易外闪倒塌。为保证安全，应对砖砌女儿墙的最小厚度、最大高度进行限制。

4.2.9 当前，“硬山搁檩”坡屋顶形式在全国各地农房建造中采用较多，主要原因是房屋山墙、横墙砌好后即可架设檩条，檩条上铺设木椽后即可盖瓦，施工相对简单方便。

但是这类农房绝大多数没有抗震构造措施或者构造措施设置不合理，总体抗震性能较差。主要表现在：木檩条直接浮搁在坡形的墙上，且大多数与墙体没有连接，墙体对屋盖没有约束；屋顶坡度较大时，坡形山墙、横墙顶部距檐口位置垂直高度过大，导致墙体自身不稳定；当地震沿房屋纵向发生时，高耸、单薄没有任何约束的山墙非常容易外闪、倾倒，檩条及屋盖会随之塌落。汶川地震中，大量倒塌的坡屋顶砖木结构农房几乎都有这方面的原因。因此，亟需对硬山搁檩木屋盖的做法予以规范。

4.2.10 调查发现，各地砖木结构农房采用的屋架形式多样，大部分采用木料制作，有的木料、钢材混用，有的只有弦杆没有腹杆，差异较大。因此，首先应保证屋架自身的质量安全性，其次应做好屋架与墙体圈梁、构造柱的连接。当为多榀屋架且跨度较大时应在屋架之间设置竖向剪刀撑，以保证屋架安装时的安全及地震时屋架之间可以协同工作。

4.2.11 西部个别省份调研发现，有些农户在建房时将木檩或木梁与墙体圈梁置于同一水平高度，形成木檩或木梁将圈梁打断的现象。正确做法应是将木檩或木梁置于封闭的圈梁之上，且相互之间可靠连接。

另外，调研发现很多砖木结构农房由于木檩、木梁之下没有圈梁或垫木，在墙体支承位置极易产生竖向裂缝（墙体局部受压破坏所致），因此未设圈梁时，必须在木檩或木梁之下设置垫木。

4.3 施工要求

4.3.2 实地调研发现，农村建房在砌筑马牙槎时较多不规范，主要是马牙槎的槎口留的偏小，有的甚至留成直槎，造成构造柱与墙体连接薄弱。

构造柱在大震时由于房屋整体倾覆力矩的作用，可能受拉，因此必须在地面下有一定埋深，并与基础圈梁相连。

5 砌块承重结构房屋

5.1 一般规定

5.1.1 调研发现，农村建房采用的混凝土空心砌块有些存在严重的质量问题。主要表现为强度低、空心率过大、砌块壁厚肋厚偏小，砌筑时上下皮砌块之间粘结灰缝结合面小，抗剪性能较低。

玉树地震中，大量采用泥浆或灰砂砌筑的混凝土空心砌块农房瞬间坍塌，说明了这一错误砌筑方法将导致严重后果。由于空心砌块水平灰缝结合面小，平均抗剪强度不如普通砖墙，因此采用的砌筑砂浆强度应适当提高。

5.2 抗震构造措施

5.2.2~5.2.4 对混凝土小型空心砌块承重墙体，可以设置钢筋混凝土构造柱以提高房屋的抗震性能，有条件时也可灌注芯柱以代替构造柱。对于灌注芯柱的做法，应严格按照条文规定施工，施工条件与工艺水平无法保障时，不应采用。

5.3 施工要求

5.3.1 农村采用砌块建房时，砌块规格往往只有一种，没有专门生产的配块，导致经常出现上下皮之间不能错缝搭砌，容易在墙内出现竖向通缝，严重影响墙体的稳定性。实地调查表明，一些农户在局部采用普通砖作为配块错缝使用，这种做法是可行的，但不应大面积采用砌块、砖块混合承重。

6 石墙承重结构房屋

6.2 抗震构造措施

6.2.2 采用毛石、片毛石砌筑承重墙体在西部山区及青藏高原等地较为常见。汶川地震及玉树地震中有大量片毛石砌筑的房屋倒塌，因此有必要从抗震构造措施方面对该类结构进行规范。

1 毛石、片毛石墙由于墙内空隙等原始缺陷较多，为保证整体性及降低墙体平均应力，墙厚不能太小。

2 毛石、片毛石墙体中部设置水平砂浆配筋带的好处：一是可以提高墙体的抗剪承载力；二是使墙体竖向压力均匀分布，并起到找平的作用；三是起到纵横向墙体拉结的作用。

3 毛石、片毛石墙体与木楼盖之间的连接质量较难保证，对 2 层毛石、片毛石砌筑的房屋，建议底层楼盖采用钢筋混凝土现浇形式。

4 对毛石、片毛石砌筑的墙体，有条件时宜采用钢筋混凝土圈梁。当采用木圈梁时，建议采用较厚的木板制作，并在木板底部采用砂浆找平。不应采用圆木圈梁，主要是传递竖向荷载不均匀，容易使石墙顶部产生松动或破坏。

5 设置木垫板或混凝土梁垫，主要是使墙体局部承压处受力均匀，防止墙体在施工过程、正常使用或遭遇地震时产生局部受压破坏。

6.3 施工要求

6.3.2 毛石、片毛石墙砌筑时，应选择棱角分明的石料，长料多，碎料少，大小搭配合适，厚薄均匀，以免砌体承重后发生错位、劈裂、外鼓等现象。墙体中间不得有铲口石（尖石倾斜向外的石块）和斧刃石，以防止墙体不稳或在竖向荷载下劈裂。

沿墙体横向水平设置的拉结石对片毛石墙体的稳定性至关重要。片毛石墙体在每 0.7m^2 左右的墙面至少应设一块拉接石。拉接石长度应等于墙厚，并且均匀分布，相互错开。

7 木结构房屋

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.2 对普通农房来讲，常见木结构建筑有穿斗木构架、木柱木构架、木柱木梁三种形式，围护墙体可以是砖、砌块、生土或石砌墙等。

穿斗木构架：是指建造时檩条直接支撑在柱上，檩上布椽，屋面荷载直接由檩传至柱的一种结构形式（图 1 所示）。穿斗式木构架中，纵横向木梁和木柱用扣榫结合起来形成空间构架，并且横梁端部用木销穿过防止脱榫，每榀屋架一般有 3~5 根柱。因此，房屋的连接构造和整体性较强，横向稳定性也较好。在外形上，有一坡、两坡和四坡形式，常用的是三柱落地或是五柱落地的两坡房屋。南方各省有许多是两层或带有阁楼的穿斗式木构架房屋。

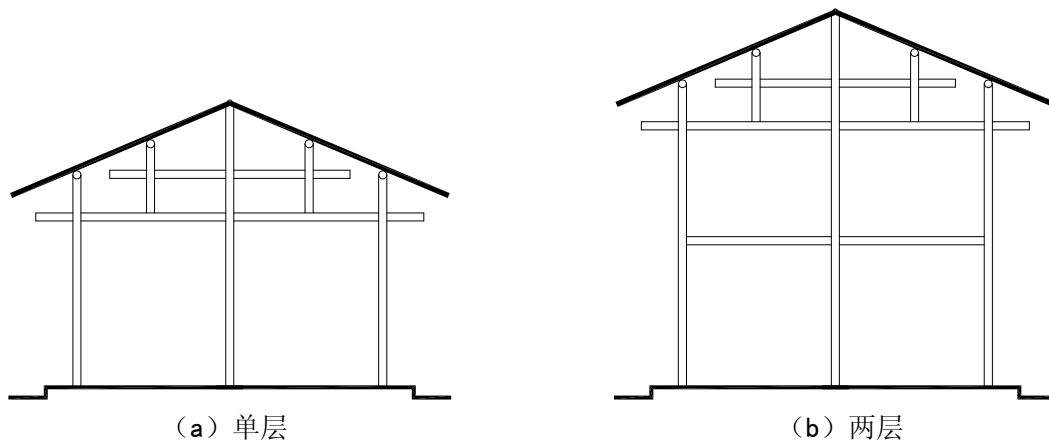


图 1 穿斗木构架示意

木柱木构架：屋架直接支撑在纵墙两侧の木柱之上，屋架与木柱用穿榫连接，有的节点加扒钉或铁钉结合（图 2 所示）。房屋比较高大、空旷，横向较弱。

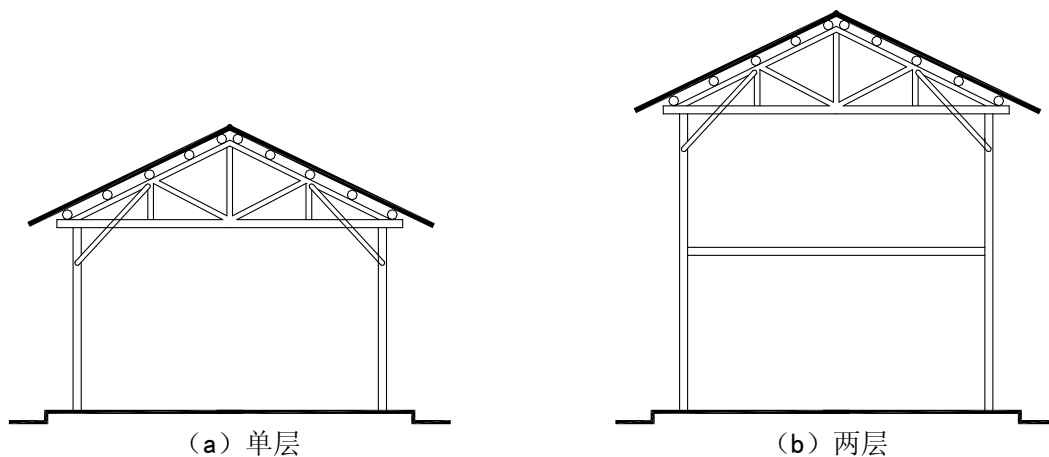


图 2 木柱木屋架示意

木柱木梁（平顶式）：一般做成强梁弱柱或大梁细柱，梁柱连接简单，屋顶一般铺设草泥或白灰焦渣，因此屋面重量较大；房屋矮小，屋顶坡度较小，没有高大且不稳定的山尖（图 3 所示）。该类型房屋在西北干旱少雨地区农村应用较多。

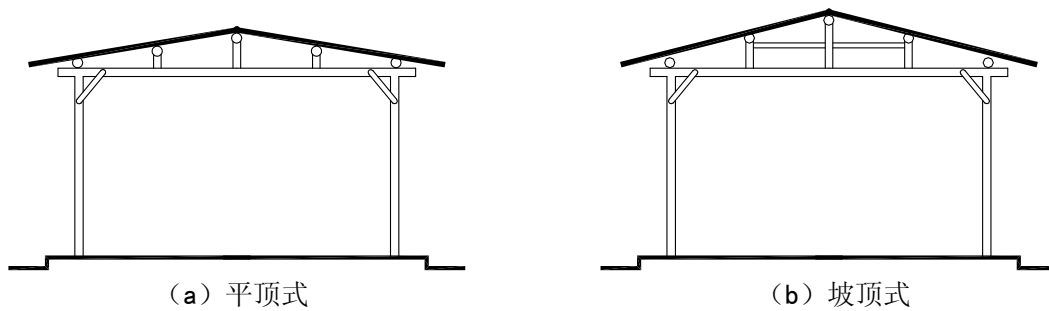


图3 木柱木梁示意

木柱木梁（坡顶式）：与平顶式不同，坡顶式坡度相对较大，屋面铺瓦。

根据对部分近年新建的木结构农房调研情况，以下几方面问题应引起足够重视：

- 1 由于木材价格上涨，承重木构件的截面尺寸越来越小；
- 2 旧房拆除的木料重新利用较多，但一些废旧木料已经产生较大变形、开裂、腐蚀、虫蛀或榫眼（孔）较多，仍在新建房屋中作为承重构件使用，存在一定安全隐患；

3 围护结构砌筑质量差，砂浆强度低，墙体厚度较薄；

4 对生土围护墙，墙根一旦泡水、受潮，容易产生碱蚀、烂根现象，因此勒脚部位应采用砖、石砌筑，并采取有效的排水防潮措施；

5 柱脚石的作用主要是保护木柱底部不受潮气的影响以防过早腐烂，从而提高木柱的耐久性。在当前农房建造中，存在的主要问题是柱脚与柱脚石没有连接，柱脚石自身在地面缺乏锚固。

7.1.3 室内采用木柱或木框架承重，房屋外围采用墙体承重的混合结构形式在西部农牧区较为常见。这类房屋存在的问题主要表现在：部分承重墙体间距过大，或者承重墙体围合的单个房间建筑面积过大；木楼（屋）盖整体性较差，地震时室内木框架与围护墙体不能很好协同受力。本条针对以上问题进行了约束和限制。

8 生土结构房屋

8.1 一般规定

8.1.1 生土结构在我国西部广大农村地区大量使用。实际震害表明，9度区生土墙承重房屋多数严重破坏或倒塌，少数产生中等程度破坏；8度时当抗震构造措施合理，尤其是墙内设置一定数量的木构造柱时，可以做到“墙倒屋不倒”。鉴于当前国内对生土结构的抗震研究尚不完善，规定生土结构房屋在7度与8度（0.2g）地区生土结构房屋只允许建造1层，8度（0.3g）以上地区不应使用。并且对生土结构房屋建筑高度作出限制。

8.1.3 《抗震规范》提出7度以下地区可以建造土拱房。实际调研发现，农村现存的土拱房一般破旧不堪，局部塌陷或者顶部渗水现象严重，且室内采光通风较差，是当前危房改造的主要对象。并且由于施工难度大，现在农村工匠已经很少有人掌握这一技能，因此要求在新建危改房中不应采用。

8.2 抗震构造措施与施工要求

8.2.1 夯土墙承重是生土结构的主要形式之一，根据夯打时墙体两侧模具的不同又分为“板打墙”和“椽打墙”。前者沿高度墙厚一致，后者墙体根部厚，顶部稍薄。为提高夯土墙的承载力与施工质量，应注意以下几个方面：夯土土料应拌制均匀，含水量适宜，有很好粘性；夯筑模具强度好、变形小，并且安装、拆卸便捷；夯锤夯击能量适中；交圈夯筑，不留竖缝；夯土墙体失水干燥时容易开裂，而且刚刚夯筑的墙体抗压承载力较低，因此每日夯筑高度应适当控制。

国内一些试验与实践证明，在土料中适当加入改性剂可以提高夯土墙的力学性能。如当土料粘粒较多时，可以加入适量熟石灰粉，当土料为粗粒土时，可以加入适量水泥，掺入量一般控制在6%~12%之间（体积比）。

8.2.2 土坯墙承重房屋的抗震性能总体上不如夯土墙承重房屋。土坯墙体的承载力应通过以下几方面保证：土坯块体自身应具有较强的强度；正确、合理的砌筑工艺；墙体竖向设置木构造柱提高抗倒塌能力；墙体水平加入一些植物荆条以提高抗剪、抗裂性能。

西部农村建房时，将土坯立砌的施工工艺较为常见。这是一种不合理、不科学

的做法，由于土坯竖缝中存在大量空隙，墙体抗压、抗剪及整体性均较差，严重影响房屋的抗震性能。

8.2.3 生土墙体由于材料抗拉、抗压、抗剪强度低，且破坏时呈明显脆性特征，必须采取构造措施增强其在大震时变形性能与抗倒塌能力。实践证明，在生土墙体内设置一定数量木构造柱和水平圈梁，可以显著提高生土结构的整体变形能力，并可以使开裂后的墙体不致倒塌或延迟倒塌。