



农村危房改造技术文件宣贯

朱立新 中国建筑科学研究院有限公司
住房和城乡建设部防灾研究中心

2018.10

—

- **《危房改造对象认定表》 解读**

二

- **《农村危房改造基本安全技术导则》 宣贯**

三

- **农村危房加固改造案例**

一

- **《危房改造对象认定表》解读**

二

- **《农村危房改造基本安全技术导则》宣贯**

三

- **农村危房加固改造案例**

危房改造对象认定表

2017年8月28日发布



中华人民共和国住房和城乡建设部

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China (MOHURD)

www.mohurd.gov.cn

2018年6月10日 星期日 工作邮箱: 用户名 密码 [设为首页](#)

您现在的位置: 首页>政策发布

索引号:	000013338/2017-00205	主题信息:	村镇建设
发文单位:	中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国财政部 国务院扶贫开发领导小组办公室	生成日期:	2017年08月28日
文件名称:	住房城乡建设部 财政部 国务院扶贫办关于加强和完善建档立卡贫困户等重点对象农村危房改造若干问题的通知	有效期:	
文号:	建村[2017]192号	主题词:	

住房城乡建设部 财政部 国务院扶贫办关于加强和完善建档立卡贫困户等重点对象农村危房改造若干问题的通知
附表:《危房改造对象认定表》

县级住房城乡建设部门要**逐户填写危房改造对象认定表**,相关信息录入**住房城乡建设部农村危房改造信息系统**。

危房改造对象认定表

附件

危房改造对象认定表

1.基本信息			
户主	身份证号码	联系电话	
2.贫困户类型 <input type="checkbox"/> 建档立卡贫困户 <input type="checkbox"/> 低保户 <input type="checkbox"/> 农村分散供养特困人员 <input type="checkbox"/> 贫困残疾人家庭			
县级相关部门意见		(签字盖章) 经办人: 年 月 日	
3.房屋信息			
地址	省(市)	县(区)	镇(乡) 村 组 建造年代 年
结构形式	<input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 砖木 <input type="checkbox"/> 砖土混杂 <input type="checkbox"/> 木结构 <input type="checkbox"/> 石木 <input type="checkbox"/> 砖混	设防烈度	度
层数	<input type="checkbox"/> 单层 <input type="checkbox"/> 两层	开间数量	间 建筑面积 m ²
墙体材料	前墙: 后墙: 山墙: 内横墙:		
屋面类型及材料	<input type="checkbox"/> 平瓦 <input type="checkbox"/> 单坡 <input type="checkbox"/> 双坡 <input type="checkbox"/> 松木+檩条 <input type="checkbox"/> 木屋架+檩条 <input type="checkbox"/> 穿斗木构架 <input type="checkbox"/> 硬山搁檩; <input type="checkbox"/> 小青瓦 <input type="checkbox"/> 粘土平瓦 <input type="checkbox"/> 树脂瓦 <input type="checkbox"/> 草泥顶 <input type="checkbox"/> 茅草顶 <input type="checkbox"/> 石板屋面 <input type="checkbox"/> 石棉瓦 <input type="checkbox"/> 预制板 <input type="checkbox"/> 彩钢瓦(可多选)		
4.房屋危险状况与评定			
I 房屋各组成部分:			
地基基础	ca级:完好,地基、基础稳固。 cb级:基础埋深略小;有轻微不均匀沉降。 cc级:基础埋深偏小;有明显不均匀沉降。 cd级:地基失稳;基础局部或整体墙陷。		
承重墙	ca级:砌筑质量良好;无裂缝、剥蚀、歪斜。 cb级:砌筑质量一般或较差;有轻微开裂或剥蚀。 cc级:砌筑质量很差;裂缝较多,剥蚀严重;纵横墙体脱开,个别墙体歪斜。 cd级:墙体严重开裂;部分严重歪斜;局部倒塌或有倒塌危险。		
木柱、梁、檩	ca级:无腐朽或虫蛀;无变形;有轻微干缩裂缝。 cb级:轻微腐朽或虫蛀;有轻微变形;构件纵向干缩裂缝深度超过木材直径的1/6。 cc级:明显腐朽或虫蛀;梁檩跨中明显弯曲,或出现横向裂缝;梁檩端部出现劈裂;柱身明显歪斜;柱脚节点处干缩裂缝深度超过木材直径的1/4;榫卯节点有破损或有拔榫迹象。 cd级:严重腐朽或虫蛀;梁檩跨中出现严重横向裂缝;柱身严重歪斜;柱脚严重错位;构件纵向干缩裂缝深度超过木材直径的1/3;榫卯节点失效或多处拔榫。		
木屋架	ca级:无腐朽或虫蛀;无变形;自身稳定性良好。 cb级:有轻微腐朽或虫蛀;有轻微变形;自身稳定性较差。 cc级:有明显腐朽或虫蛀;下弦跨中出现横纹裂缝;端部支座位移或松动;屋架在平面内变形或平面向外歪斜;榫卯节点有破损或有拔榫迹象。 cd级:严重腐朽或虫蛀;下弦跨中出现严重横纹裂缝;端部支座位移;屋架在平面内严重变形或平面向外严重歪斜;榫卯节点多处拔榫。		
混凝土柱、梁、板	ca级:表面无剥蚀;无裂缝;无变形。 cb级:表面轻微剥蚀,或出现轻微开裂。 cc级:表面剥蚀严重;梁、板出现明显受力裂缝和变形;预制板端部支承长度不足。 cd级:表面剥蚀非常严重;部分钢筋外露;梁、板出现严重受力裂缝和变形;预制板端部支承长度严重不足,有坠落危险。		
屋面(覆面层)	ca级:无变形;无渗水现象;棉、瓦完好。 cb级:局部轻微凹陷;小范围渗水;小范围棉、瓦有损坏。 cc级:较大范围出现凹陷;较大范围渗水;较大范围棉、瓦损坏。 cd级:较大范围出现塌陷;大范围渗水漏雨;大范围棉、瓦严重损坏。		
II 房屋整体:			
a级:没有损坏,基本完好; (房屋各组成部分:各项均应为a级;土木、砖土混杂结构,及混浆砌的砖木、石木结构不应评为a级) b级:中度破损,中度危险; (房屋各组成部分:至少一项为b级) c级:严重破损,严重危险。 (房屋各组成部分:至少一项为c级)			
III 房屋抗震构造措施: <input type="checkbox"/> 基本完备 <input type="checkbox"/> 部分具备 <input type="checkbox"/> 完全没有			
5.建议 <input type="checkbox"/> 加固维修 <input type="checkbox"/> 拆除新建			
鉴定负责人:		机构(单位):	
鉴定成员:		鉴定日期: 年 月 日	

房屋状况评理解释说明

1.结构形式	
1) 土木结构:指土墙承重、木(楼)屋盖的房屋结构。 2) 砖木结构:指砖墙承重、木(楼)屋盖的房屋结构。 3) 砖土混杂结构:指土墙与砖墙混合承重、木(楼)屋盖的房屋结构。 4) 木结构:指木柱、木构架承重的房屋结构,北方常为抬梁式或三角形屋架,南方常为穿斗式。 5) 石木结构:指石墙承重、木(楼)屋盖的房屋结构。 6) 砖混结构:指砖墙承重、混凝土(楼)屋盖的房屋结构。	
2.危险状况与评价	
I房屋各组成部分:	
承重墙	1) 砌筑质量“良好、一般、很差”的标准可从两方面进行评价:一是看砌筑灰浆强度,抗压强度在5.0MPa以上为良好(抠一小块,脚踩不碎),1.0MPa以下为很差(手捻即成粉末);二是看砌筑水平,是否横平竖直,上下错缝,灰浆饱满。 2) “裂缝较多”指平均每片墙上均有受力裂缝出现。 3) “严重开裂”指至少出现3处以上严重裂缝,裂缝宽度超过10mm,单条裂缝长度超过2.0m。 4) “严重歪斜”指墙顶最大相对位移超过50mm。
木柱、梁、檩	1) “明显弯曲”指肉眼能轻易观察到的弯曲变形。 2) “横向裂缝”指由于木材截面尺寸偏小或荷载较大,导致抗弯承载力不足产生的横向拉开的裂缝。 3) “柱脚严重错位”指承重木柱柱底有超过1/4直径部分已经滑移到柱础支承面之外(部分落空)。 4) “柱身严重歪斜”指柱顶相对偏移尺寸超过柱平均直径的2/3以上。 5) “拔榫”指榫头从卯口中拔出。 6) “榫卯节点失效”指榫头折断,或拔榫,或卯口劈裂,已不具备连接或承载能力。
木屋架	1) 此处木屋架包括两类形式:一类是三角屋架,有木的,轻钢的,钢木组合的,这类多是80年代以后做的;另一类是传统的抬梁(檐梁)式,由抬梁(檐梁)与其上瓜柱组成。第一类上下弦杆,腹杆齐全,节点连接与支座支承可靠,视为“自身稳定性良好”;第二类抬梁(檐梁)在端部支承稳固,无转动或移动趋势,视为“自身稳定性良好”。
混凝土柱、梁、板	1) “剥蚀严重”指混凝土表面碳化、风化、或腐蚀严重,部分保护层已经剥落,钢筋外露,构件承载力严重受损。 2) “严重开裂、变形”指裂缝已接近或超过截面钢筋位置,裂缝处部分钢筋已经屈服。 3) 预制板在墙上支承长度小于80mm,为“支承长度不足”;在墙上支承长度小于60mm时,为“支承长度严重不足”。
屋面(覆面层)	1) 此处主要指木屋盖的覆面层,北方一般构造做法:瓦、草泥、望板(或苇席、竹席)、木椽;南方一般采用“冷摊瓦”做法:瓦、木椽(或薄木板条)。 2) 屋面“沉陷”指由于局部檩条、椽子变形,屋面局部出现下沉的现象,但尚未塌落。 3) 屋面“塌陷”指由于局部檩条、椽子严重变形或折断,导致屋面局部塌落,形成空洞。
II房屋整体:	
1) 房屋整体危险性用A、B、C、D四个等级表示。其中,C级、D级属于危房。 2) 土木、砖土混杂结构,及混浆砌的砖木、石木结构,由于材料性能差,施工工艺落后,即使外观完好,但潜在原始缺陷很多,存在安全隐患,因此综合考虑,不建议评为A级。	
III房屋抗震构造措施	
1) 抗震构造措施包括:基础有地圈梁;墙体有构造柱、圈梁等构造措施;木楼屋盖有竖向剪刀撑、纵向水平系杆等稳定措施;楼屋盖与墙体有可靠拉接措施;墙体洞口与洞间墙尺寸符合有关要求。 2) 一般情况下,近年建造的砖木或砖混结构,抗震构造措施可能“基本完备”,其他大部分应为“部分具备”或“完全没有”。	

危房改造对象认定表

1

基本信息

户主；身份证号码；联系电话

2

贫困户类型

建档立卡贫困户；低保户；农村分散供养特困人员；
贫困残疾人家庭

3

房屋信息

地址；建造年代；**结构形式**；设防烈度；层数；开
间数量；建筑面积；墙体材料；**屋面类型**及材料；

4

房屋危险状况与评定

地基基础，承重墙，木柱、梁、檩，木屋架，混凝
土柱、梁、板，屋面等；房屋整体和抗震构造措施

5

建议

加固维修；**拆除新建**

结构形式

□土木 □砖木 □砖土混杂 □木结构 □石木 □砖混

土木结构：指土墙承重、木（楼）屋盖的房屋结构。

砖木结构：指砖墙承重、木（楼）屋盖的房屋结构。

砖土混杂结构：指土墙与砖墙混合承重、木（楼）屋盖的房屋结构。

木结构：指木柱、木构架承重的房屋结构，北方常为抬梁式或三角形屋架，南方常为穿斗式。

石木结构：指石墙承重、木（楼）屋盖的房屋结构。

砖混结构：指砖墙承重、混凝土（楼）屋盖的房屋结构。

设防烈度

抗震设防烈度的简称，应向当地建设行政管理部门中地震部门咨询确定，或由现行国家标准《中国地震动参数区划图》附录查询。



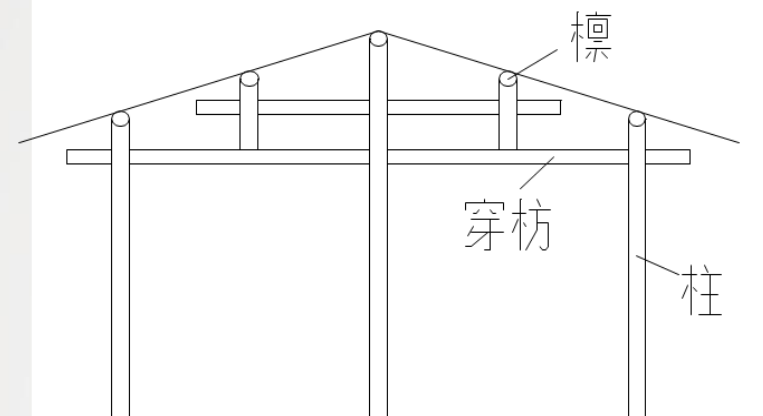
土木结构



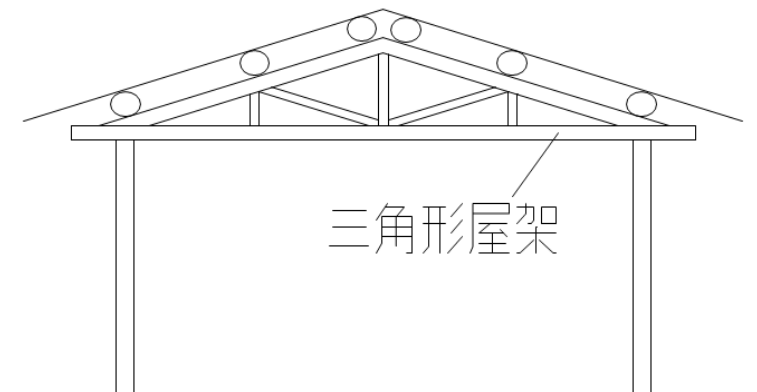
砖木结构（包括砌块墙）



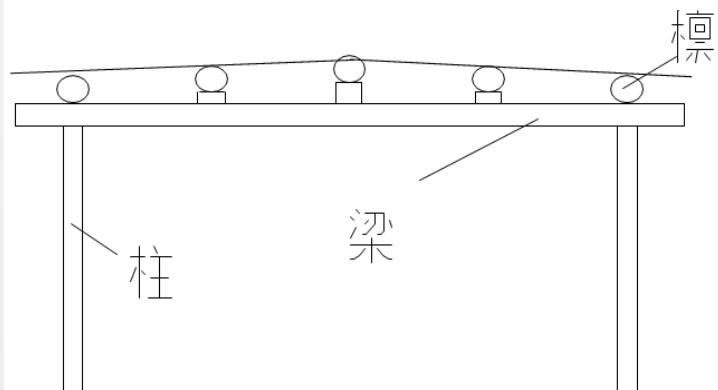
砖（石）土混杂结构



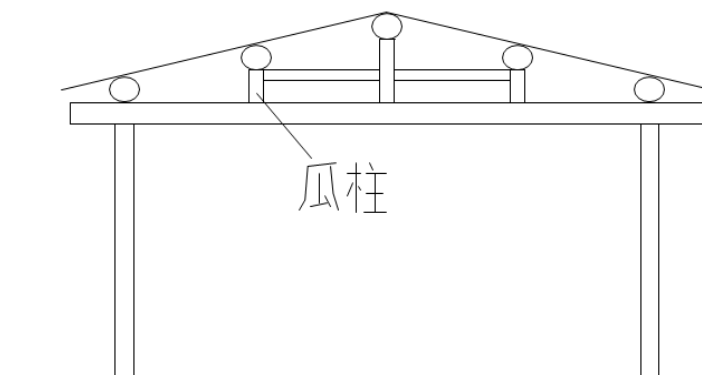
穿斗木构架



木屋架



柁梁（木柱木梁）



瓜柱

木结构房屋的几种类型



石木结构



砖混结构

屋面类型及材料（木屋盖的分类）

□ 柁梁+檩条 □ 木屋架+檩条 □ 穿斗木构架 □ 硬山搁檩

柁梁加檩条—抬梁式



三角形木屋架+檩条



穿斗木构架



硬山搁檩



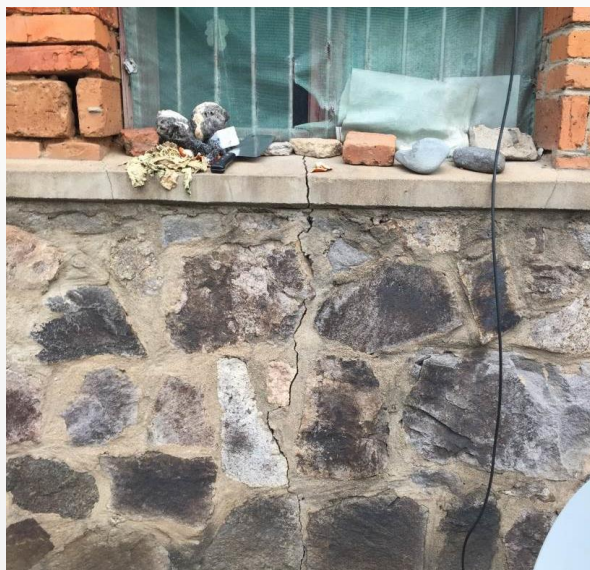
房屋危险状况与评定

I 房屋各组成部分

地基基础

- a级：完好，地基、基础稳固。
- b级：基础埋深略小；有轻微不均匀沉降。
- c级：基础埋深偏小；有明显不均匀沉降。
- d级：地基失稳；基础局部或整体塌陷。

地基基础是否有不均匀沉降可以通过上部结构墙体现状结合基础现状判断



承重墙

- a级：砌筑质量良好；无裂缝、剥蚀、歪斜。
- b级：砌筑质量一般或较差；有轻微开裂或剥蚀。
- c级：砌筑质量很差；裂缝较多，剥蚀严重；纵横墙体脱闪，个别墙体歪斜。
- d级：墙体严重开裂；部分严重歪斜；局部倒塌或有倒塌危险。

砌筑质量 “良好、一般、很差” 的标准可从两方面进行评价：一是看**砌筑灰浆强度**，抗压强度在5.0MPa以上为良好（抠一小块，脚踩不碎），1.0MPa以下为很差（手捻即成粉末）；二是看**砌筑水平**，是否横平竖直，上下错缝，灰浆饱满。

“裂缝较多” 指平均每片墙上均有受力裂缝出现。

“严重开裂” 指至少出现3处以上严重裂缝，裂缝宽度超过10mm，单条裂缝长度超过2.0m。

“严重歪斜” 指墙顶最大相对位移超过50mm。

木柱、梁、檩

- a级：无腐朽或虫蛀；无变形；有轻微干缩裂缝。
- b级：轻微腐朽或虫蛀；有轻微变形；构件纵向干缩裂缝深度超过木材直径的1/6。
- c级：明显腐朽或虫蛀；梁檩跨中明显挠曲，或出现横向裂缝；梁檩端部出现劈裂；柱身明显歪斜；柱础错位；构件纵向干缩裂缝深度超过木材直径的1/4；榫卯节点有破损或有拔榫迹象。
- d级：严重腐朽或虫蛀；梁檩跨中出现严重横向裂缝；柱身严重歪斜；柱础严重错位；构件纵向干缩裂缝深度超过木材直径的1/3；榫卯节点失效或多处拔榫。

“明显挠曲” 指肉眼能轻易观察到的弯曲变形（注：**非原始弯曲**）。

“横向裂缝” 指由于木材截面尺寸偏小或荷载较大，导致抗弯承载力不足产生的横向拉开的裂缝。

“柱础严重错位” 指承重木柱柱底有超过1/4直径部分已经滑移到柱础支承面之外（部分落空）。

“柱身严重歪斜” 指柱顶相对偏移尺寸超过柱平均直径的2/3以上。

“拔榫” 指榫头从卯口中拔出。

“榫卯节点失效” 指榫头折断，或拔榫，或卯口劈裂，已不具备连接或承载能力。

木屋架

- a级：无腐朽或虫蛀；无变形；自身稳定性良好。
- b级：有轻微腐朽或虫蛀；有轻微变形；自身稳定性较差。
- c级：有明显腐朽或虫蛀；下弦跨中出现横纹裂缝；端部支座移位或松动；屋架在平面内变形或平面外歪斜；榫卯节点有破损或有拔榫迹象。
- d级：严重腐朽或虫蛀；下弦跨中出现严重横纹裂缝；端部支座失效；屋架在平面内严重变形或平面外严重歪斜；榫卯节点多处拔榫。

此处木屋架包括两类：

三角形屋架，包括木、轻钢、钢木组合屋架。

上下弦杆，腹杆齐全，节点连接与支座支承牢靠，视为“自身稳定性良好”；

抬梁（柁梁）式，由抬梁（柁梁）与其上瓜柱组成。

在端部支承稳固，无转动或移动趋势，视为“自身稳定性良好”

混凝土梁、板、柱

- a级：表面无剥蚀；无裂缝；无变形。
- b级：表面轻微剥蚀，或出现轻微开裂。
- c级：表面剥蚀严重；梁、板出现明显受力裂缝和变形；预制板端部支承长度不足。
- d级：表面剥蚀非常严重，部分钢筋外露；梁、板出现严重受力裂缝和变形；预制板端部支承长度严重不足，有坠落危险。

“剥蚀严重” 指混凝土表面碳化、风化、或腐蚀严重，部分保护层已经剥落，钢筋外露，构件承载能力严重受损。

“严重开裂、变形” 指裂缝已接近或超过截面钢筋位置，裂缝处部分钢筋已经屈服。

预制板在墙上支承长度小于80mm，为 **“支承长度不足”**；在墙上支承长度小于60mm时，为 **“支承长度严重不足”**。

屋面（覆盖层）

- a级：无变形；无渗水现象；椽、瓦完好。
- b级：局部轻微沉陷；小范围渗水；小范围椽、瓦有损坏。
- c级：较大范围出现沉陷；较大范围渗水；较大范围椽、瓦损坏。
- d级：较大范围出现塌陷；大范围渗水漏雨；大范围椽、瓦严重损坏。

此处主要指木屋盖的覆面层，北方一般构造做法：瓦、草泥、望板（或苇席、竹席）、木椽；南方一般采用“冷摊瓦”做法：瓦、木椽（或薄木板条）。

屋面“**沉陷**”指由于局部檩条、椽子变形，屋面局部出现下沉的现象，但尚未塌落。

屋面“**塌陷**”指由于局部檩条，椽子严重变形或折断，导致屋面局部塌落，形成空洞。

II 房屋整体

□A级：没有损坏，基本完好；

（房屋各组成部分：各项均应为a级；土木、砖土混杂结构，及泥浆砌筑的砖木、石木结构不应评为A级）

□ B级：轻微破损，轻度危险；

（房屋各组成部分：至少一项为b级；土木、砖土混杂结构，及采用泥浆砌筑的砖木、石木结构最多可评为B级）

□ C级：中度破损，中度危险；（房屋各组成部分：至少一项为c级）

□ D级：严重破损，严重危险。（房屋各组成部分：至少一项为d级）

房屋整体危险性用A、B、C、D四个等级表示。其中，**C级、D级属于危房。**（原则上**C级危房必须加固改造或重建，鼓励具备条件的D级危房除险加固。**）

土木、砖土混杂结构，及**泥浆砌筑**的砖木、石木结构，由于材料性能差，施工工艺落后，即使观感完好，但潜在原始缺陷很多，存在安全隐患，因此综合考虑，**不建议评为A级。**



III 房屋抗震构造措施

- 基本完备
- 部分具备
- 完全没有

抗震构造措施包括：基础有地圈梁；墙体有构造柱、圈梁等构造措施；木楼屋盖有竖向剪刀撑、纵向水平系杆等稳定措施；楼屋盖与墙体有可靠拉接措施；局部尺寸包括墙体洞口与洞间墙尺寸符合要求等。

一般情况下，近年建造的砖木或砖混结构，抗震构造措施可能“基本完备”，其他大部分应为“部分具备”或“完全没有”。

□加固维修 □拆除新建。

鉴定负责人：××

机构（单位）：××

鉴定成员：××

鉴定日期：××年××月××日

**综合房屋现状质量、抗震烈度、加固措施可行性、
经济性、有无保护价值等确定处理方案。**

一

- 《危房改造对象认定表》解读

二

- **《农村危房改造基本安全技术导则》宣贯**

三

- 农村危房加固改造案例

住房和城乡建设部办公厅关于印发 农村危房改造基本安全技术导则的通知

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委（农委），新疆生产建设兵团建设局：

现将《农村危房改造基本安全技术导则》（以下简称《导则》）印发给你们，请结合实际参照执行。执行过程中的问题和建

议，请及时反馈我部村镇建设司。
《导则》规定的技术条款是农村危房改造基本安全的底线要求，各地在实施中可结合本地实际情况进行细化，针对不同结构类型农房，制定既保证安全又不盲目提高建设标准的地方标准。我部将挑选部分地方标准，作为农村危房改造基本安全“领跑者”标准，印发各地参照执行。

联系人：陈伟 卫琳

电话：010-58933186 传真：010-58933123

邮箱：nongfangchu3186@163.com



- 1 编制背景与目的
- 2 编写框架
- 3 编制原则
- 4 重点问题说明
- 5 主要条文解释
- 6 地方性导则编制建议



编制背景与目的

◎ 目标任务 ◎ 经验总结 ◎ 提高适用性



帮助住房最危险、经济最贫困农户改造建设最基本的安全住房。



编写框架



共42条

突出通用性的重点要求：

从**大**（原则规定）到**小**
（细部要求）

从**下**（地基基础）到**上**
（上部结构）

从**整体**（结构）到**局部**
（构件）

从**重要**（主要受力构件）
到**次要**（次要受力构件）

不按结构形式分类编制



编制原则

保障安全、突出重点、因地制宜、注重衔接、方便实施

01

保障安全

提出符合农村实际、适应现阶段危房改造工作的基本安全目标和措施。

02

突出重点

抓基本安全控制点，不面面俱到，重点解决“**怎样才是住房基本安全有保障**”。

03

因地制宜

危房改造量大面广，各地实际情况不同，需要针对具体情况选择适宜的改造方式、方法。

04

注重衔接

条文简洁明确，在已有农村危房改造标准基础上进行了完善和补充。

05

方便实施

目标宏观，措施有粗有细。既能直接用于全国农村危改工作的技术指导，又给各省（区、市）住房城乡建设部门制定实施细则**留出空间**。

提出重点要求 引导方向 地方性导则细化和深化



重点问题说明

◎适用范围 ◎基本安全目标

一、二层农村C、D级危房改造项目的建设验收。包括：

01 列入农村危改建设计划、享受政府财政补助的改造对象：

帮助住房最危险、经济最贫困农户改造建设最基本的安全住房，单户建筑面积与人均面积有严格限制，基本上为一、二层房屋。

现阶段农村危房改造工作要求：农村危房改造作为多年来国家的重大民生工程及现阶段脱贫攻坚住房安全有保障的主要目标，不管是采用自建或统建方式，均应纳入到有效的质量监管体系。

02 未列入农村危改建设计划的农村自建住房：

也可参照执行本导则技术要求

本导则**不适用于**农村移民搬迁工程、扶贫搬迁工程，这类工程应按照**基本建设程序**相关要求执行。



基本安全目标

危房改造必须保证改造后农房正常使用安全与基本使用功能。当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，不造成农房倒塌或发生危及生命的严重破坏。（即：中震不倒）

01 正常使用安全

是指结构或构件在正常使用阶段（非偶然作用下），其承载能力、裂缝和变形情况满足使用要求。

02 基本使用功能

做到食寝分离、洁污分离，采光、通风良好，门窗、楼梯（当为二层时）等建筑构件齐备，屋面、墙面不漏雨渗水。

03 抗震要求--中震不倒

近年来对全国危房改造工作的持续调查，危改房的抗震性能总体上明显提高，但各地由于设防烈度、配套资金、单位面积建房成本差异等原因，大部分只能依靠概念设计、构造设计来保证房屋的**基本抗震安全**。

遭遇设防烈度地震时不致因房屋的震害造成人员伤亡



安全目标设定的主要参考依据：

- 《地震安全农居示范工程项目建议书》
- 《国家防震减灾规划》（2006—2020年）
- 《农村危房改造抗震安全基本要求（试行）》（建村〔2011〕115号）
- 《国家综合防灾减灾规划（2016—2020年）》

近年来编制组成员对全国危房改造工作的持续调查，危改房的抗震性能总体上明显提高，但各地由于设防烈度、配套资金、单位面积建房成本差异等原因，大部分只能依靠概念设计、构造设计来保证房屋的**基本抗震安全**。



主要条文释义

一、总则

第一条 【目的】为规范农村危房改造工程建设与验收，保障农村危房改造的**基本安全**，制定本导则。

第二条 【适用范围】本导则适用于一、二层农村C、D级危房改造项目的建设验收。

第三条 【改造方式】本导则所称危房改造包括农村危房**拆除重建**和**加固维修**。C、D级危房依据《农村危险房屋鉴定技术导则（试行）》确定。应因地制宜开展C级危房加固维修，D级危房确无加固维修价值的，应拆除重建。

- 两种基本方式与相应的处理对策；
- 先判定后改造；
- **C级危房加固维修应因地制宜开展**，综合成本、群众意愿等；
- 有加固维修价值的D级危房，主要是指采用传统工艺建造、地域风格鲜明、有一定保护意义的**传统民居**。

第四条 【基本目标】危房改造必须保证改造后农房**正常使用安全与基本使用功能**。当遭受相当于本地区抗震设防烈度的**地震**影响时，不致造成农房倒塌或发生危及生命的严重破坏。

第五条 【综合提升】提升农房安全性的同时，宜结合美丽乡村建设有关要求及农户生产生活需求，实施建筑节能、建筑风貌、厕改厨改及其他宜居性和室内外环境改造，保护自然生态环境。

- 与目前农村工作中实施的其他重点工程相结合。

第六条 【新技术应用】在安全、经济可行的前提下，鼓励新技术、新材料、新工艺在农村危房改造中应用和推广。

- 应鼓励农村危房改造中新技术的应用，以适合农村建筑多样化的需求。



农村危房改造中新技术的应用

二、农房重建

第七条 【选址安全】重建农房应保证**场地安全**。不应在可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流的危险地段或采空沉陷区、洪水主流区、山洪易发地段建房。

- 在不影响村庄规划的前提下，原有宅基地场地安全时，**以原址重建为宜**。
- 滑坡是山区及河、湖岸边等地常见灾害，对房屋安全影响极大。
- 采煤沉陷区会引起房屋破坏或倒塌，通常通过综合整治，采取搬迁安置等措施。
- 洪水主流区和山洪易发地段，不应规划建房。
- **场地不安全，应一票否决。**

当对建房场地是否存在重大隐患存疑时，应会同国土资源部门组织技术人员进行评估，提出建议，避免造成严重后果。

滑坡



滑坡



采空区



山洪易发区



危险地段和不安全场地

第八条 【地基处理】在**严重**湿陷性黄土、膨胀土、分布较厚的杂填土、其他软弱土等**不良场地**建房，**应进行地基处理，并设置钢筋混凝土圈梁。**

- 湿陷性黄土主要分布在西北黄土高原地区，在压力下受水浸湿，土结构会迅速破坏并显著下沉，引起地基不均匀沉降，从而导致上部结构破坏。
- 杂填土、软弱土承载能力低下，也容易产生地基不均匀沉降。
- 对于农村低层房屋，对地基进行换填、垫层处理或土性改良等后，可以消除不良地基的影响。
- 设置**钢筋混凝土圈梁**是提高房屋整体性、减轻基础不均匀沉降与上部结构开裂变形的重要技术措施，对提高房屋的抗震性能也有很大帮助。

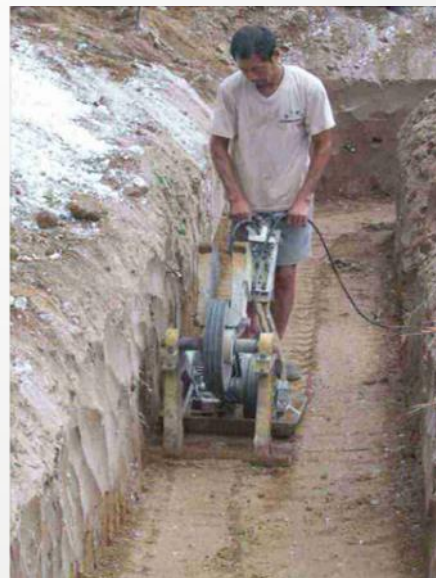
简言之：**在较为严重的不良场地上建房，地基处理、设置钢筋混凝土圈梁两种手段应并用。**



地基不均匀沉降引起的破坏

第九条 【基础设计】重建农房**必须设置基础**。基础宽度、埋深可按当地经验确定，且**埋深不得小于500mm**。

- 村镇房屋层数低，上部结构荷载较小，对地基承载力的要求相对不高，可根据**当地经验**确定基础宽度和深度；
- 基础埋深深度不应小于500mm，以满足基本的嵌固要求；
- 基础埋置深度还应结合当地情况，考虑**土质、地下水位、基础类型与构造**等因素**综合确定**。

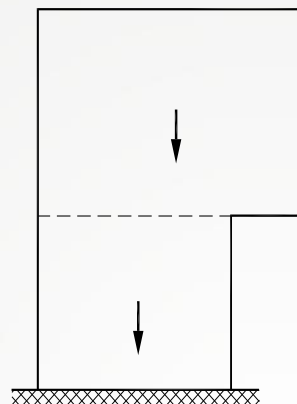


第十条 【建筑设计】重建农房应满足基本的功能要求，建筑平、立面应**简单规整**，结构**传力明确**。

- **抗震概念设计**要求；简单、规整的房屋在遭遇地震时破坏相对较轻。



纵横墙的布置宜均匀、对称，在平面上宜对齐，在竖向应上下连续，在同一轴线上，窗间墙的宽度宜均匀。



农村常见的“大头房”
地震时震害显著加重



第十一条【墙体厚度】承重墙体最小厚度，混凝土砌块墙不应小于190mm，砖墙不应小于240mm。不应采用空斗砖墙承重。不应采用独立砖柱、砌块柱、石柱承重。

- 最小墙厚的规定是为了**保证承重墙体基本的承载力和稳定性**，实际中尚应根据所在地区的**设防烈度**和**气候条件**综合确定；
- **空斗墙体**承载力低、抗震性能低下，独立砖柱、砌块柱、石柱稳定性差，存在安全隐患，**新建农房不得采用**；
- 以上规定与《农村危房改造抗震安全基本要求（试行）》协调。



第十二条 【局部尺寸】**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。

- 承重窗间墙最小宽度限值要求是重要的抗震构造措施之一；
- 考虑到低层危改房屋墙体荷载较小，比现行国家抗震规范略有放松。



上图开洞严重过大，地震时门窗间小墙垛极易破坏

第十三条【抗震构造措施】6度、7度抗震设防地区的砌体结构，宜在房屋四角和纵横墙交接部位设置拉结钢筋，承重墙顶或檐口高度处宜设置钢筋混凝土圈梁、配筋砂浆带圈梁或钢筋砖圈梁。8度及以上抗震设防地区的砖混、砖木结构，应设置钢筋混凝土构造柱，承重墙顶或檐口高度处应设置钢筋混凝土圈梁。现浇钢筋混凝土楼板可兼做圈梁。

- 钢筋混凝土构造柱对于提高砌体房屋的抗震承载力、约束砌体变形有显著的作用；8度是至少应在房屋四角设置。
- 圈梁也是增强房屋整体性、提高房屋抗震能力的有效措施；
- 对于低层的村镇砌体房屋，在低烈度时采用配筋砂浆带圈梁或配筋砖圈梁也可以起到有效约束作用。

低烈度时可采用低成本但有效的构造措施

鲁甸地震九度区砖混房屋基本完好（除楼梯间外），砂浆强度M10左右。



出屋面楼梯间
无加强连接措施，震害相对
较重。

历次震害表明：砂浆强度较高、构造措施到位的砖混房屋震害一般较轻

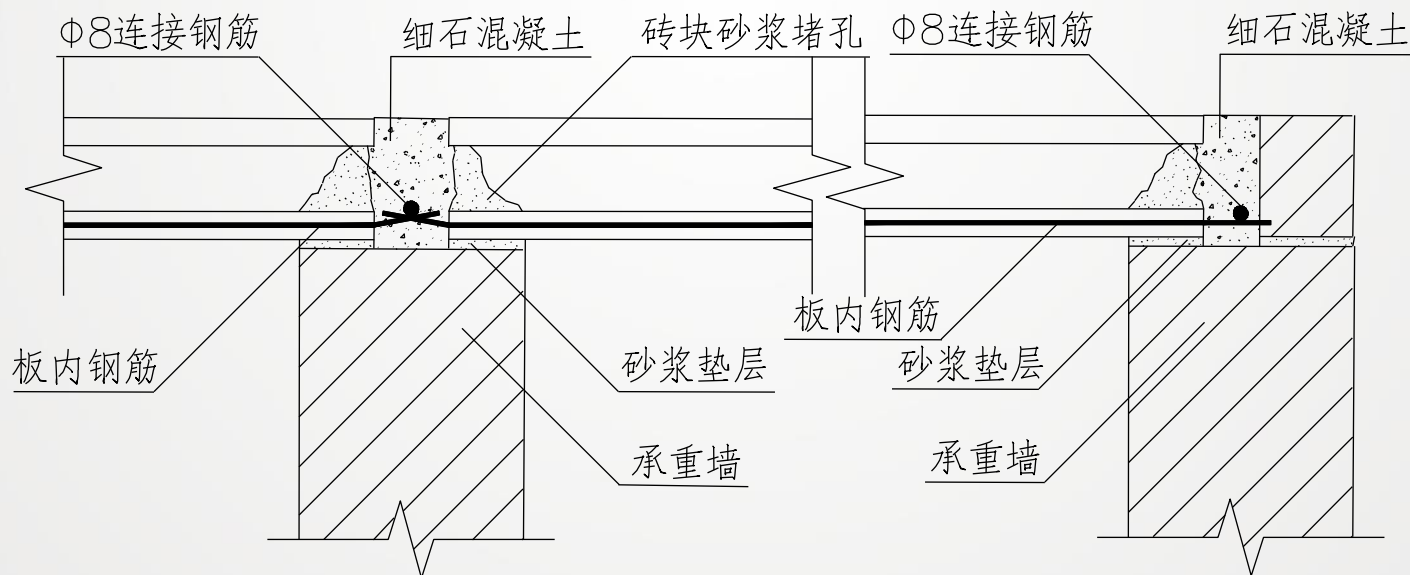
芦山地震砖混房屋严重破坏至局部倒塌，砂浆强度低，基本无水泥。



砌筑砂浆强度低，且无有效抗震构造措施，震害严重（芦山地震，9度区）

第十四条【预制构件】传统**预制钢筋混凝土楼板**（空心板或槽型板）**宜限制使用**，使用时应采取措施保证可靠支承和连接。**8度及以上地区禁止使用**。

- 预制钢筋混凝土楼板的支承和连接在农房施工中通常难以保证，**在高烈度区存在极大安全隐患，应禁止使用**；
- 对**低烈度区宜限制使用**，如采用应满足相应的要求。



增强预应力圆孔板楼（屋）盖整体性连接的措施



2011年陕西一处正在建造的农房，由于预制板质量不合格发生大范围断裂，房屋瞬间坍塌，造成7死1伤。



汶川地震中预应力圆孔板砌体结构教学楼的破坏
(无连接预应力圆孔板, 绵竹市汉旺中学)

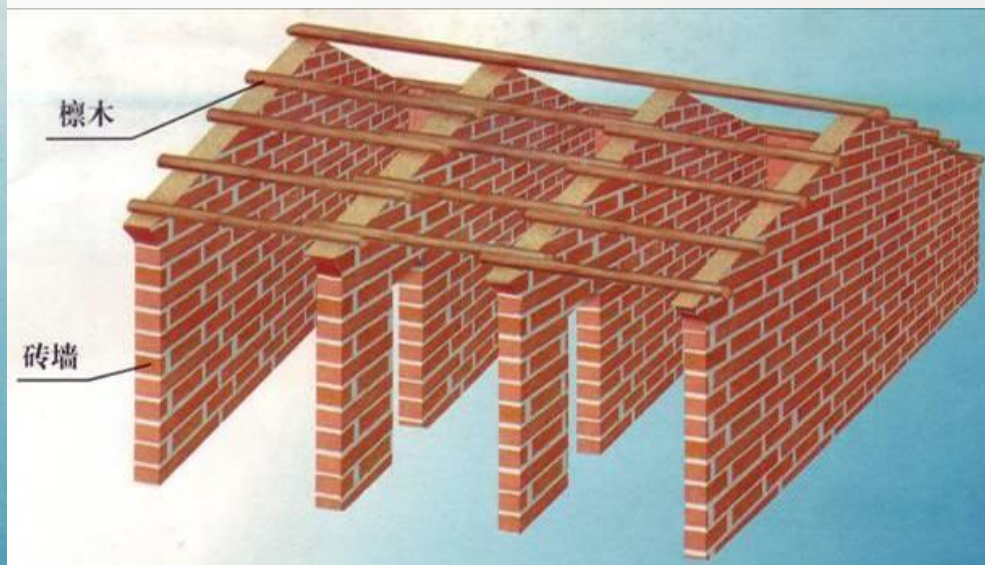
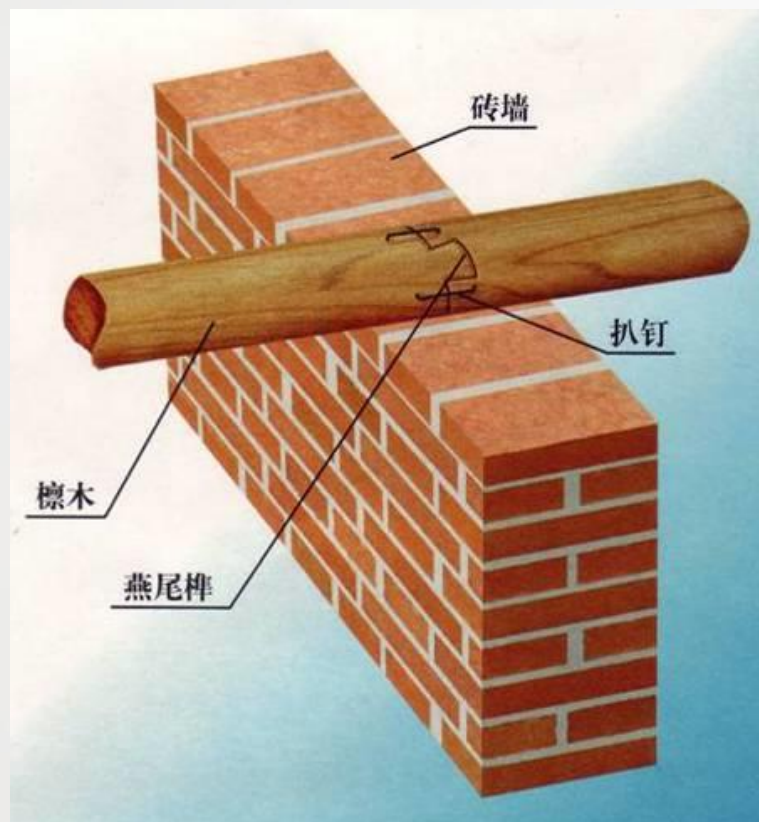
第十五条【硬山搁檩屋盖】6度、7度地区采用硬山搁檩屋盖时，应采取措施保证支承处稳固，加强檩条之间、檩条与墙体的连接，提高山墙的抗倒塌能力。**8度及以上地区，不宜采用硬山搁檩屋盖。**

- 震害调查表明，7度时硬山搁檩屋盖就会因檩条从山墙中拔出造成局部破坏，8度时会因檩条坠落造成房屋倒塌；
- 6、7度区要采取措施加强檩条与山墙的连接，同时加强屋盖系统各构件之间的连接，提高屋盖的整体性和刚度；
- 设置爬山圈梁、脊檩下设置构造柱等方法提高山墙（外山墙和内山墙）的抗倒塌能力。



采用硬山搁檩屋盖时的构造要求

端檩应出檐，内墙上檩条应满搭或采用夹板对接或燕尾榫、扒钉连接；



第十六条【承重木柱】木结构房屋木柱应设置**柱脚石**，柱脚石顶部应**高出地面**不小于100mm。柱脚与柱脚石之间宜设置管脚榫等**限位装置**。

- 避免柱脚因水侵、潮湿而糟朽，威胁木构架的安全，设置柱脚石并满足一定的高度要求；
- 设置限位措施是为了防止地震中柱脚变位过大甚至掉落引起屋架变形、塌落。





柱脚石应该保证自身稳定

第十七条【抗震构造措施】木构架、木屋盖构件之间应**加强节点连接**。8度及以上地区，木构（屋）架间应设置**竖向剪刀撑**。

- 传统的榫卯连接在强震作用时易破坏，节点部位采取夹板、铁件、扒钉等加强连接，防止因节点失效引起木构架整体破坏；
- 竖向剪刀撑可提高木构（屋）架系统的空间整体性，提升综合抗震能力。



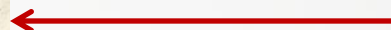
第十八条【围护墙体】木结构房屋的砖、砌块、石围护墙与木柱、木梁、屋架下弦等构件之间应采取拉结措施。

- 木构架和围护墙的质量、刚度不同，地震作用下的变形不一致，两者不能共同工作，甚至会相互碰撞，引起墙体开裂、错位，严重时倒塌；
- 加强墙体与柱的连接，可以提高木构架与围护墙的协同工作性能，同时防止墙体平面外外闪。

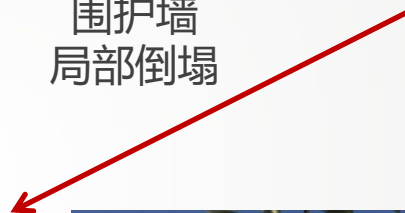




纵横墙交接处
开裂拉脱



围护墙
局部倒塌



2018.8.13通海地震 木构架承重生土围 护墙房屋震害 (烈度6度左右)

山尖墙局
部倒塌



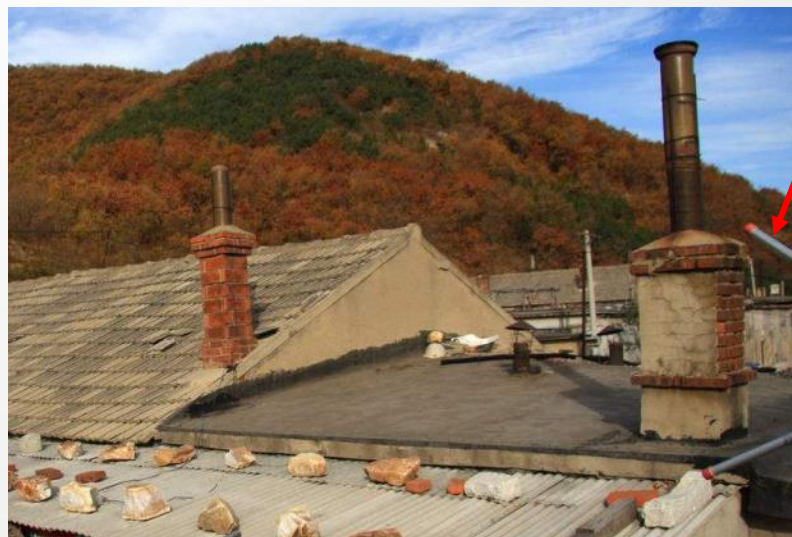
第十九条【局部易倒塌构件】突出屋面无锚固的烟囱、女儿墙等**易倒塌构件的出屋面高度**，不宜大于500mm。超出时应采取设置构造柱、墙体拉结等措施。

- 突出屋面的烟囱、女儿墙等没有可靠的连接时，在地震中由于顶端的放大作用，是最容易破坏的部位；
，震害表明，在6度区这些构件就有损坏和塌落，7、8度区破坏就比较严重和普遍，易掉落砸物伤人。应控制高度或采取拉结措施。

无拉结女儿墙，偏高



已倒塌的烟囱



三、农房加固维修

第二十条【加固原则】通过加固维修，应**消除**农房正常使用危险点，**明显改善**危房存在的结构体系不合理、传力不明确、构造措施不完备等问题。

加固补强提高抗震承载力
采取措施加强房屋整体性
加强各构件之间连接
改善不合理做法
修复房屋现有质量缺陷



主体构件的材料强度低
结构整体性差
各构件之间节点连接薄弱
构造不合理
习惯做法存在缺陷

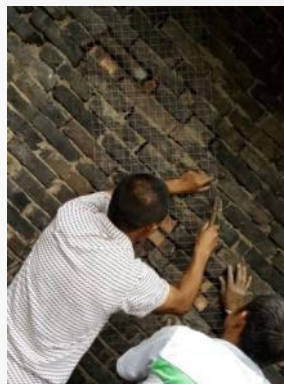


基本策略

修复、补强、替换、增设、减负。。。

基本方法

捆绑、支撑、牵拉、紧固、纠偏。。。
换新、粉饰。。。





加固方案设计和加固施工要点

改造方案

基于现场调研和总结，抗震安全和耐久性提升相结合，在保证基本安全的前提下，做到**适用、经济、有效、方便实施**。

配合其他改造提升惠民政策实施

在政策支持的前提下，加大加固改造投入，有条件时将安全性加固与宜居性提升、环境改善、节能改造等方面**综合实施**。

材料合格、施工安全

严把材料**质量关**，自行进料也应满足要求，鼓励**集中采购**保证质量、降低成本；施工过程中注意危房和施工人员安全。

关键环节检查确认

重点是**隐蔽工程**检查 and **新旧结合部分**的施工

第二十一条【场地整治】对墙根积水、渗水房屋，应对**散水、外墙勒脚**进行维修处理，保持房屋周边排水通畅。

- 农村很多房屋地基基础渗水、墙根碱蚀现象严重，主要原因是房屋周边经常积水；
- 可采用混凝土或水泥砂浆做散水，生土墙体外墙墙根部抹砂浆勒脚保护。



第二十二条【地基基础加固】对基础不均匀沉降农房，可采用**生石灰挤密桩、扩大基底面积、压力注浆**等方式加固地基基础，也可通过加强上部结构整体性的措施提高房屋抵抗不均匀沉降的能力。

- 仅有**轻微**不均匀沉降时，一般应以**加强上部结构的整体性**为主，提高房屋抵抗不均匀沉降的能力；
- 不均匀沉降**较为严重**时，应对地基基础进行**补强处理**，消除导致沉降的不安全因素；
- 当地基基础处理**难度大、费用高、且效果不易保证**时，可考虑**拆除重建**。

地基基础加固成本高、施工难度大，应综合考量。

目的

提高地基、基础承载力，减小不均匀沉降及对上部结构造成的破坏。

方法

地基挤密加固、地基注浆加固、扩大基底面积加固、局部托换加固



延安市宝塔区：灰土挤密桩加固地基

建议：处理宽度为基础外延2m左右，深度1.5m左右，并不小于基础埋深，孔径300mm；石灰可选用新鲜消石灰或生石灰，配比2：8或3：7。

第二十三条【砌体墙加固】砌筑质量较差的**砖、砌块、石墙体**应采用**水泥砂浆面层或配筋砂浆带**等方法加固。承重墙体出现的**受力裂缝**、纵横墙体脱闪形成的竖向裂缝应**修复补强**。墙厚不满足要求或高厚比较大的墙体应采取**增设扶壁柱**等方法加固。

- 砌筑质量较差：一是**砌筑灰浆强度低**，二是**施工水平较差**，不能做到横平竖直，上下错缝，灰浆饱满；
- **受力裂缝**等仅灌缝不能解决问题，应**结合加固补强**同时进行。如面层加固与压力灌浆结合用于有裂缝墙体的修复补强；
- 砌体墙墙厚小或高度较大时，承载力和稳定性方面薄弱，易于因局部受压引起墙体破坏或因稳定性差在地震时出平面外闪，**增设扶壁柱**是较为有效的措施，可以加大墙体的局部承载面积，提高墙体的稳定性。

砌体墙修复、补强、加固

加固措施	适用情况	要点
灌浆修补	实心墙体开裂 (1mm ~ 2mm宽裂缝)	灌注砂浆采用M10的水泥砂浆或按比例配置的108胶水泥砂浆
拆砌或增设抗侧力墙体	原墙体严重开裂、外闪或强度过低	砌筑砂浆强度应较原墙体的砂浆强度高一级, 且不应低于M5; 新砌墙体应与原墙体可靠连接
面层加固 (水泥砂浆面层、钢筋(钢丝)网水泥砂浆面层)	墙体开裂或抗侧力能力不满足要求	面层的砂浆强度等级应采用M10; 单面加固设置锚筋固定钢筋或钢丝网, 双面加固用穿墙钢筋对拉; 钢筋网竖筋在墙面一侧
外加配筋砂浆带 (水平、竖向)	墙体整体性差, 无圈梁、构造柱, 纵横墙之间未采用咬槎砌筑等	在屋檐和楼板标高处增设水平外加配筋砂浆带; 纵横墙交接处增设竖向配筋砂浆带; 水平和竖向配筋砂浆带应可靠连接
包角或镶边加固	砖柱、墙体局部抗侧力能力不满足要求	在砖柱、墙角或门窗洞边用型钢或配筋砂浆带包角或镶边

施工注意事项（现场质量检查的重点环节）

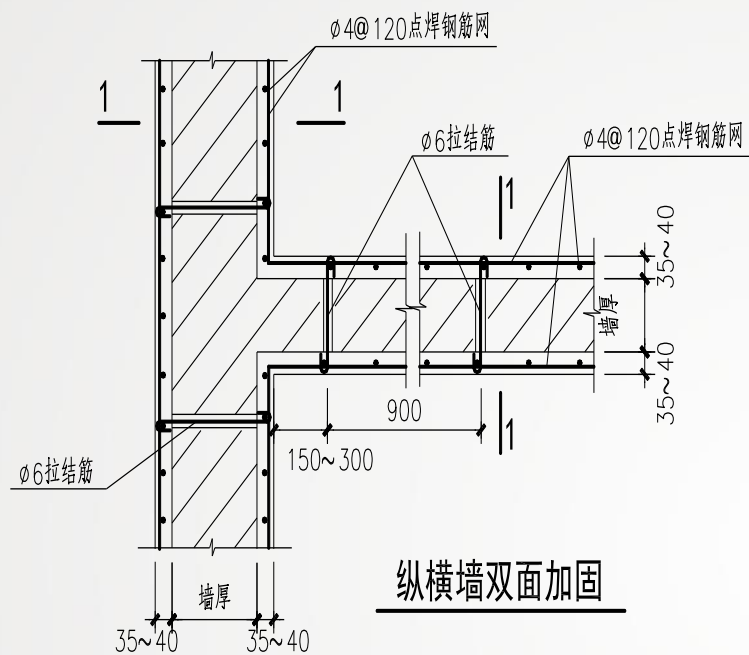
- **基层处理**: 清除原墙面装饰层并清底（原墙砂浆强度低时应控制清底时用水量），应湿润墙面并涂素水泥浆或其他界面剂，**保证加固砂浆等与原墙粘结**；包钢加固时型钢与墙面间应用高标号水泥砂浆塞实；
- 原墙面有严重碱蚀、局部砖块松动或砂浆饱满度过差、粉化时，应**先采取修补措施后再行加固**；
- 墙面上固定钢筋或钢丝网的锚筋位置应按要求预先标出，保证满足间距要求；
- 钢筋或钢丝网应用钢筋头等垫起，**不应紧贴墙面**，抹水泥浆时应**分层抹灰**，每层厚度不应超过15mm；
- 面层及砂浆带抹灰完成后，应浇水**养护**，保持湿润，同时防止阳光曝晒；**避免冬季施工**，气温较低时应采取保温措施。



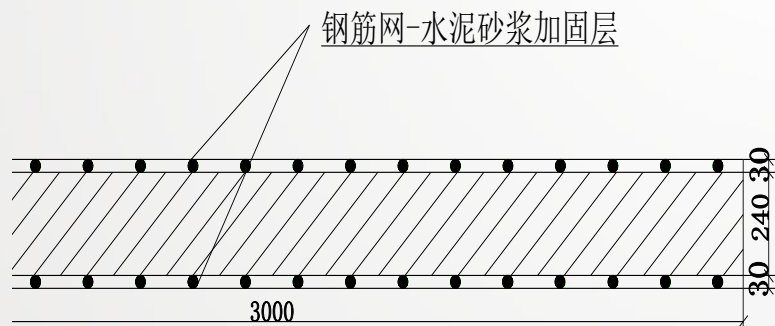
钢丝网水泥砂浆局部修补裂缝
(裂缝宽度2mm~5mm之间)



**外包配筋细石混凝土加固山墙
高大扶壁柱**



纵横墙双面加固



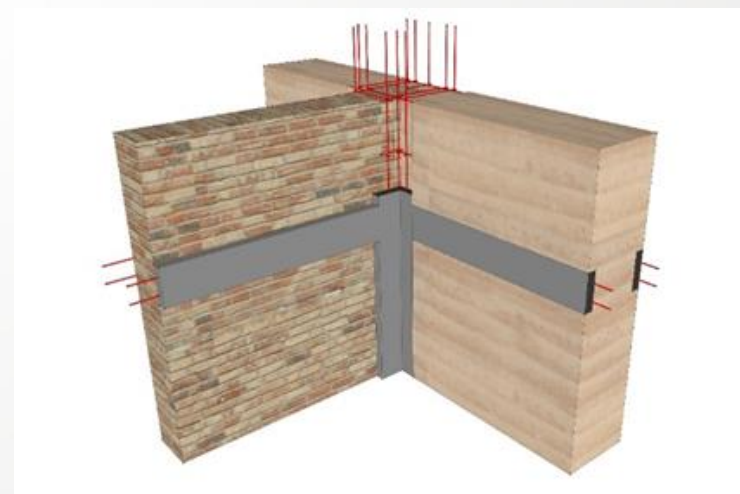
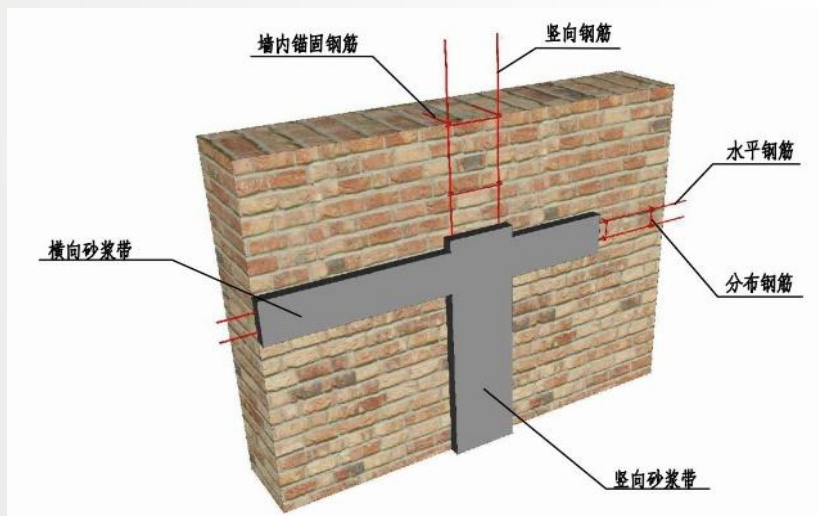
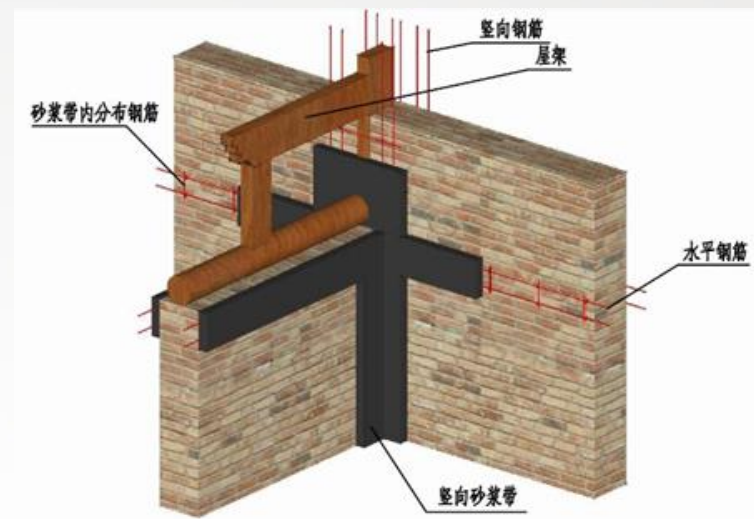
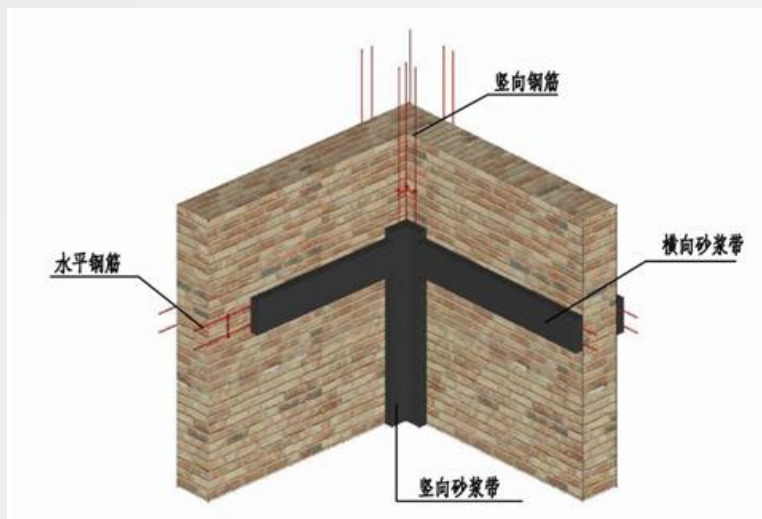
钢筋网-水泥砂浆加固层



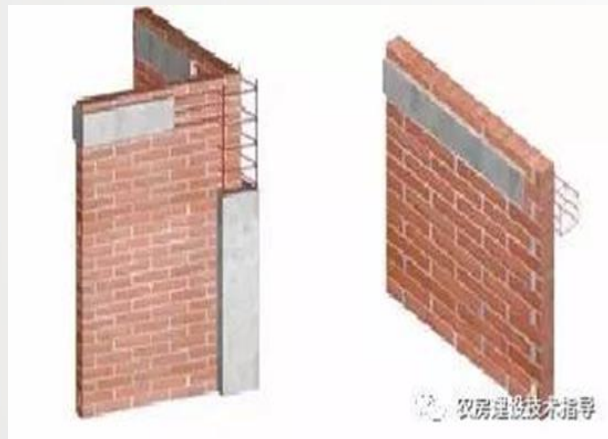
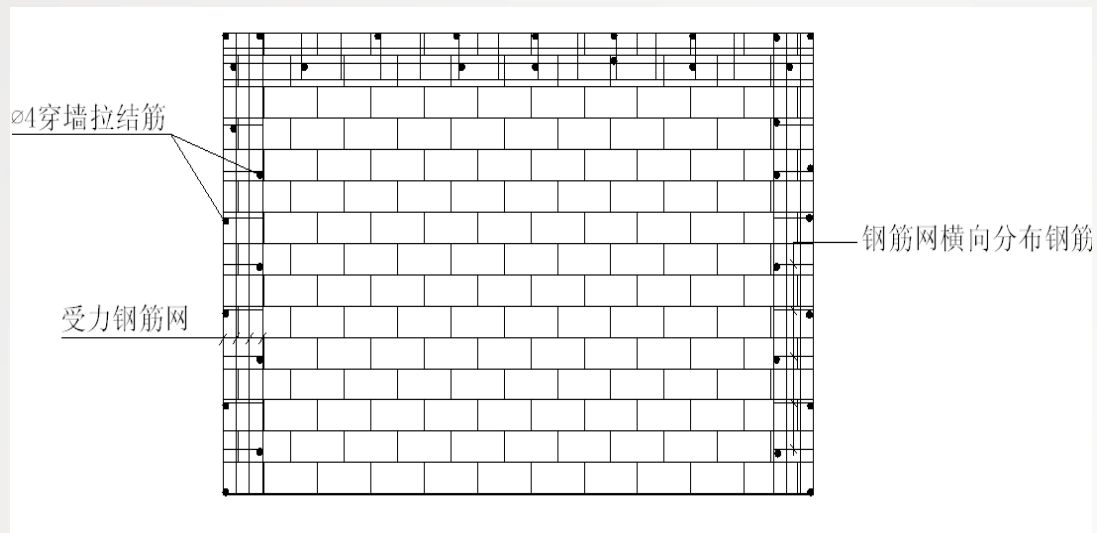
钢筋网（钢丝网）水泥砂浆面层加固砖墙



水平、竖向设置双侧砂浆配筋带加固砖墙（甘肃临洮）



配筋砂浆带加固节点示意



外加配筋砂浆带加固墙体



砖柱配筋包角增大截面加固
改善原砖柱强度不足和截面过小的问题

第二十四条【生土墙体加固】宜采用内嵌构造柱、配筋砂浆带等措施**加强生土墙房屋的整体性**。表面出现严重剥蚀、开裂的生土墙体应进行护面处理，墙根碱蚀严重的应进行加固。墙内有较大孔洞或空腔的，应采用草泥或砂浆塞填修复。

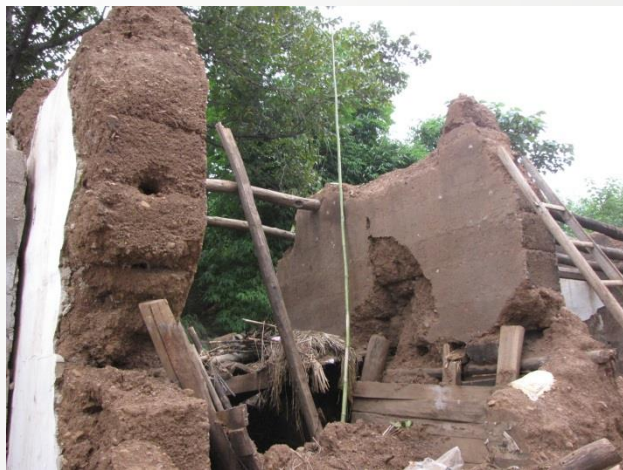
- 土墙内刻槽嵌设木构造柱、小型钢柱或砂浆配筋带，不但可以对屋架、大梁进行有效支撑，而且可以**提高墙体的整体性和抗倒塌能力**。







鲁甸县火德红镇李家山村（8度区）
房屋破坏情况



鲁甸地震生土墙承重房屋在地震中倒塌

墙体裂缝修补-灌浆



便携式注浆器



简易辅助工具

材料：根据**裂缝开展程度**和**当地材料因地制宜选取**。灌浆料的配比可根据实际情况进行调整，以不跑浆、能灌实为准。

施工：裂缝封堵，上部留出灌浆口；每次灌浆高度**不应高于1米**，否则压力过大，裂缝底部容易跑浆。

•**石灰砂浆或水泥砂浆灌缝。**5mm以上，泥浆加适量的水泥、石灰拌合后灌浆；5mm以下，石灰砂浆或水泥砂浆灌缝。加入熟石时灰含量宜在5%~10%（体积比）之间。

墙体裂缝修补-灌浆



采用自制灌浆槽灌浆



注浆修补裂缝，拆除墙体时修补处粘结良好



• 水玻璃注浆灌缝（参照做法）

- ① 宽度在15mm以上的裂缝：**水玻璃、水泥、干净粘土与水混合**灌缝。水玻璃：水泥：粘土=1：2：2（体积比）；等量水泥、粘土混合后，加2倍左右的水（保证有良好的流动性），最后加水玻璃，水玻璃的量为所加水量的1/3。
- ② 宽度在5mm～15mm的较大裂缝：**水玻璃、水泥与水混合**灌缝。水玻璃：水泥：水=1：1：3（体积比）；先混合水泥、水，最后加水玻璃。
- ③ 宽度在5mm以下的细裂缝：**水玻璃、水混合**灌缝。水玻璃：水=2：3（体积比），也可掺入少量干净过筛粘土。采用压力灌浆。

注意：水玻璃加入后搅拌均匀，在5分钟内应灌注完毕，否则混合浆体容易变稠、结硬。

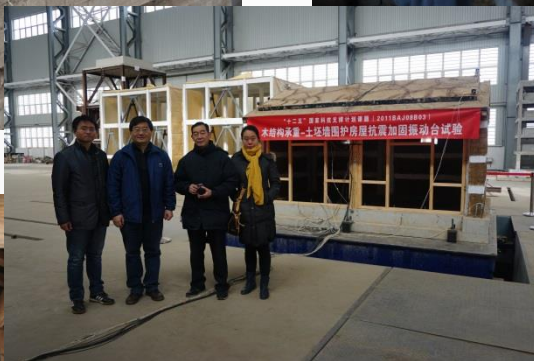
墙体裂缝修补-塞浆



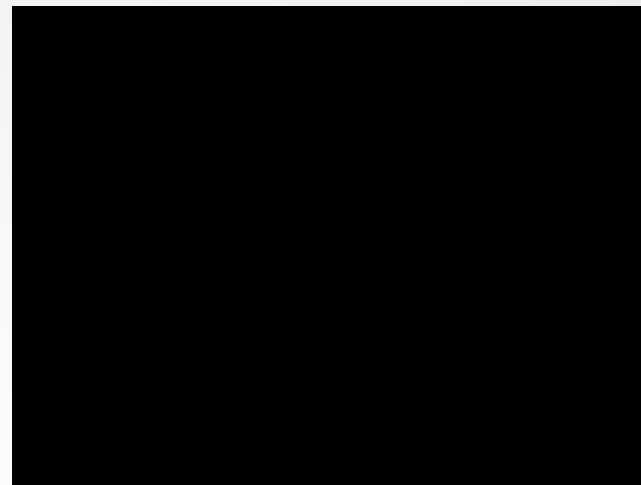
- **清底：**修补裂缝前，应使用空气压缩机及铁刷子对土坯墙裂缝进行吹缝处理，以清理其中存在的土渣、灰尘等杂物。
- **调制塞填料：**采用配合比为1：1.5：0.8：0.2（水泥：砂子：水：108胶）的108胶水泥砂浆，并用水湿润裂缝表面，便于塞填料与裂缝之间的结合。
- **塞浆：**用油灰刀将塞填料往裂缝内挤压，直至塞满缝隙，平整裂缝外表面。
- **饰面处理：**采用配合比为1:3（水：腻子粉）的涂料涂刷墙体，并恢复墙面平整。



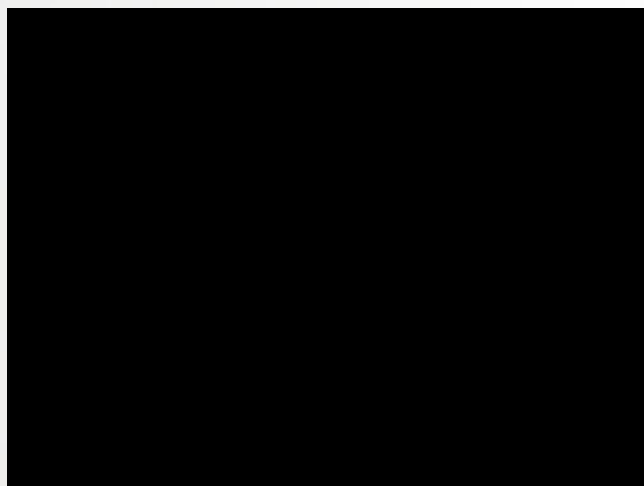
配筋砂浆带加固生土墙体
(新疆特克斯县木构架生土墙房屋加固)



配筋砂浆带加固生土墙体模拟地震振动台试验（模型）



9度Y方向 (试验试频)



9度X方向 (试验视频)



配筋砂浆带加固生土墙体模拟地震振动台试验
试验视频和破坏现象



云南昭通 木框架内支撑 加固生土墙体

2014年经过鲁甸地震考验



陕西蓝田、大荔 轻钢小框架内支撑 加固生土墙体
结合建筑改造梳理功能空间

第二十五条【危险墙体加固】**局部歪闪墙体**应设置可靠支撑进行加固，或拆除重砌。墙体拆除重砌时，应做好楼屋面的临时支撑。

第二十六条【木构架加固】木柱、梁、檩等主要受力构件或木构架出现明显腐朽、虫蛀、挠曲变形、端部劈裂、严重纵向干裂、榫卯节点破损或有拔榫迹象时，应采取局部剔除修补或增设环箍、扁铁、螺栓、扒钉等加固补强和加强连接措施。必要时可落架大修，对不具备加固价值的木构件或木屋架可更换。

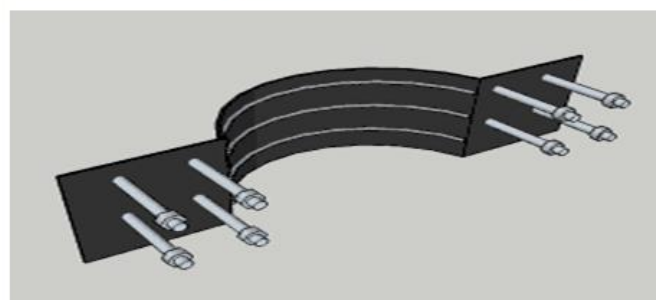
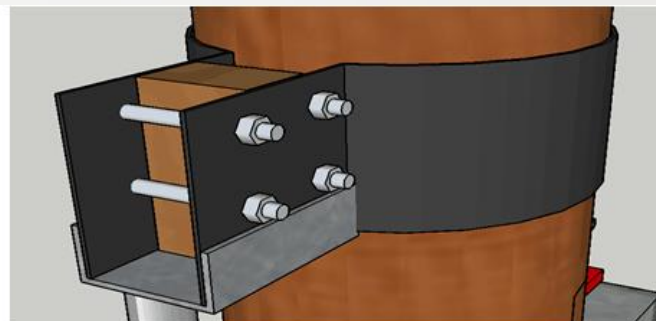
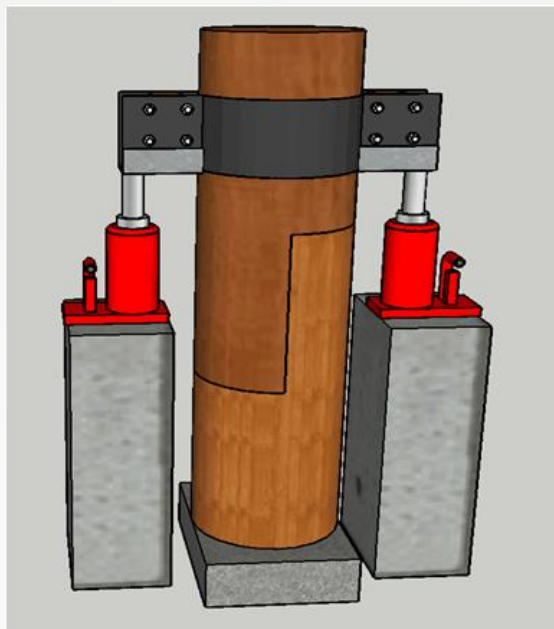
- 木构架的质量和安全隐患表现多样，视现状存在的问题选择具体措施，**局部处理或整体加固、更换**。
- **落架大修**是指当木构架或木屋架中主要承重构件残损，有待彻底整修或更换时，先将木构架局部或全部拆落，修配后再按原状安装的维修方法。

木构架裂缝嵌补修复-陕西大荔



木柱加固的几种方式

柱脚墩接置
换，做好临时支
撑措施

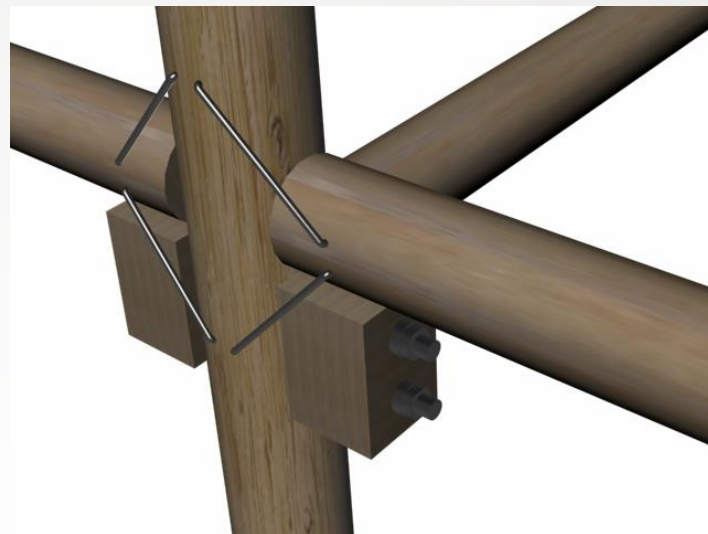
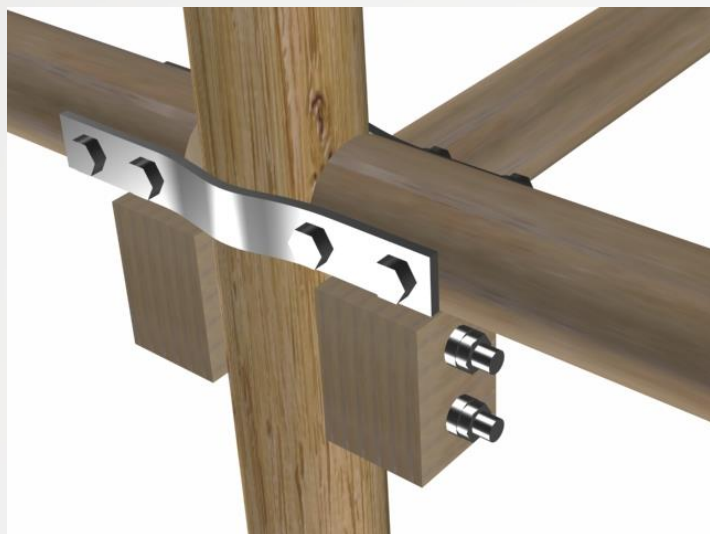


对于纵向开裂较严
重木柱采用环箍加固
局部糟朽时可局部
替换并配合环箍加固



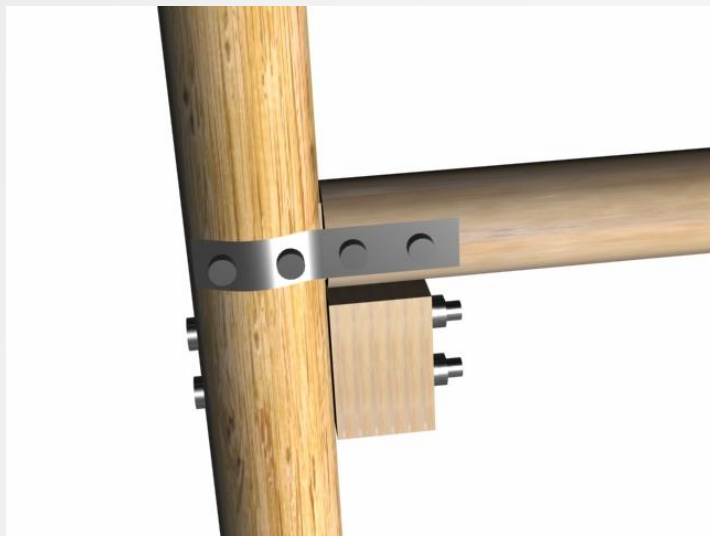
传统的榫卯连接在强震作用时易破坏，节点失效

8度及以上高烈度地区应采用扁铁螺栓加固



木构架节点加固连接示意

8度及以上高烈度地区应采用扁铁螺栓加固

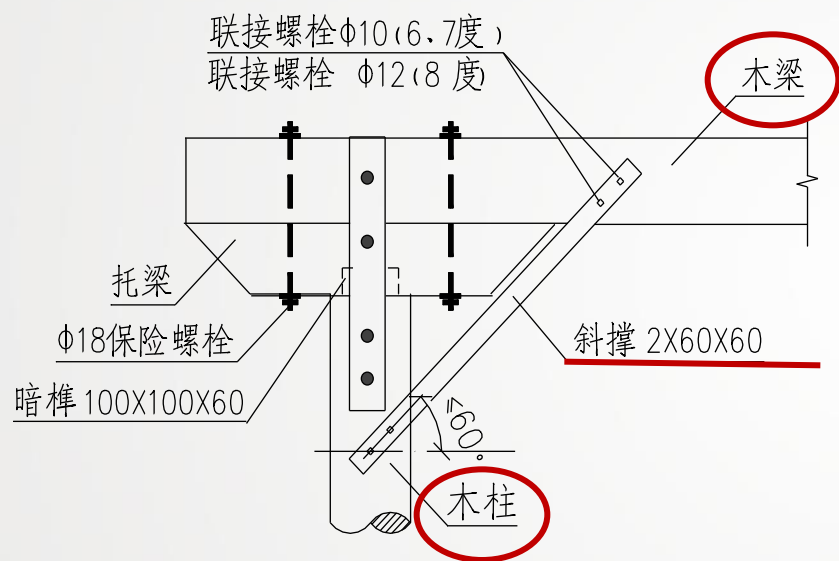


木构架节点加固连接示意

榫卯节点扁铁加固-云南大理

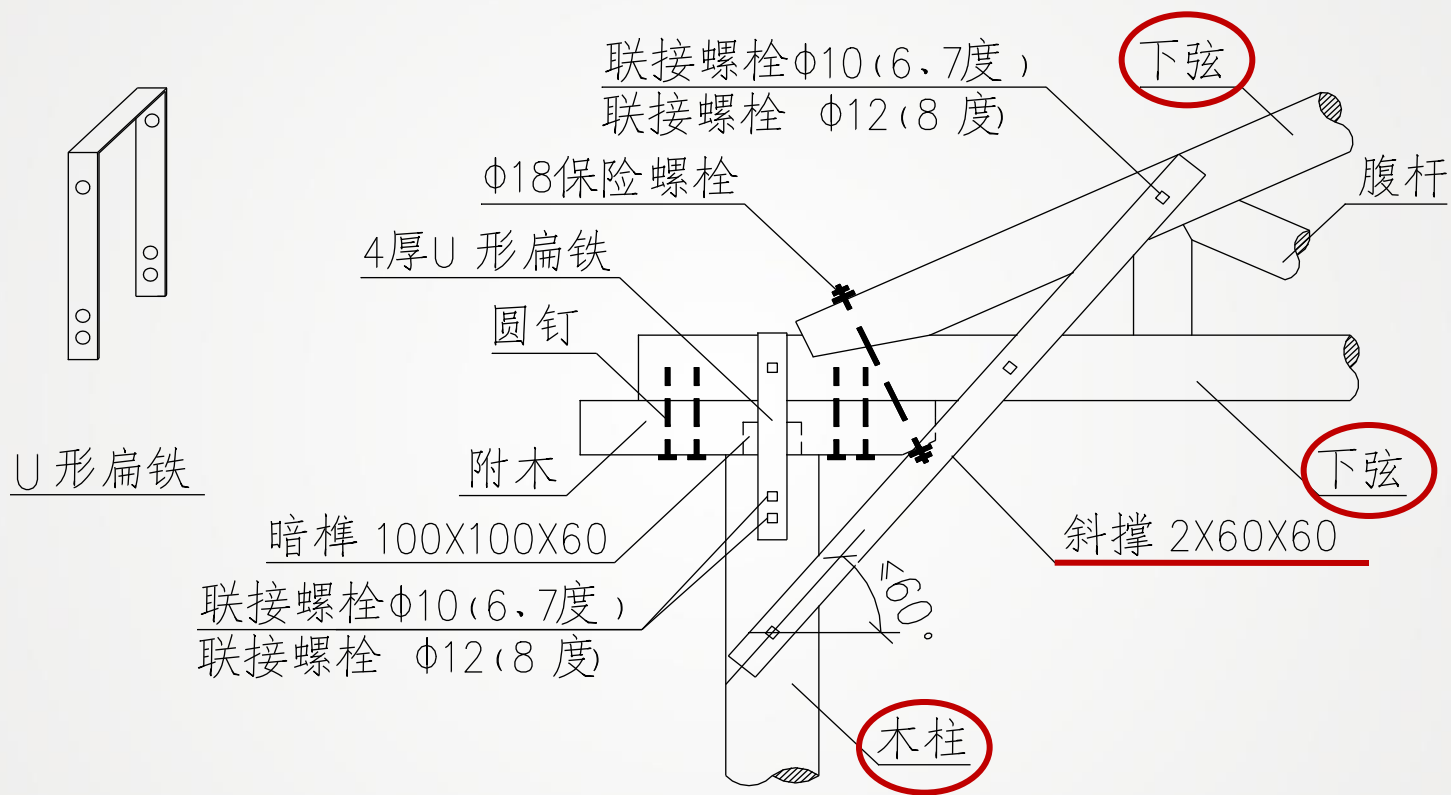


梁、柱节点的加固



抬梁式木构架加设斜撑

屋架、柱节点的加固

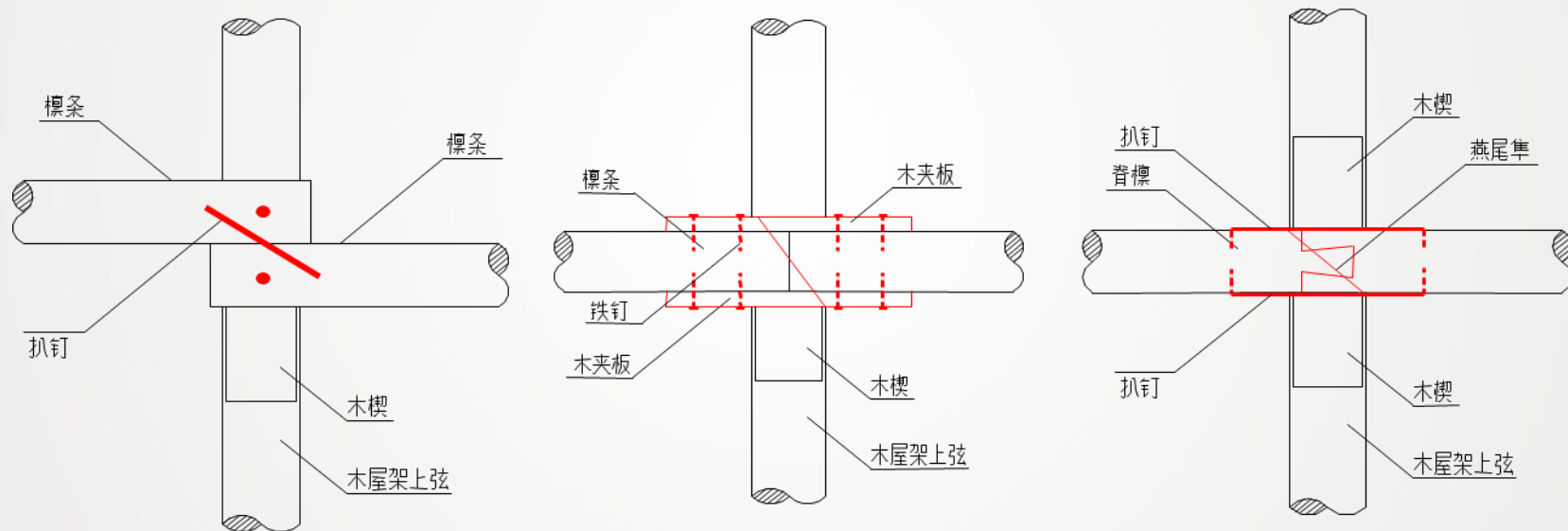


三角形屋架加设斜撑

加强木屋盖系统各构件之间连接

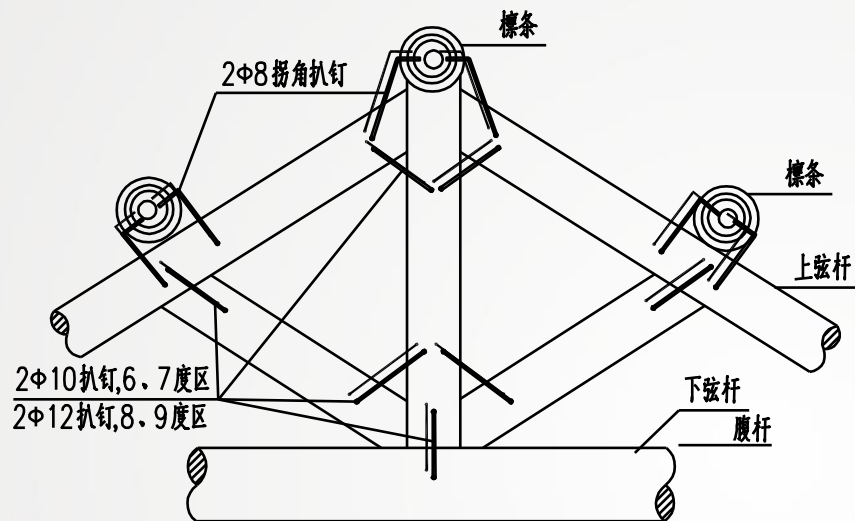
檩条是承受和传递楼、屋面荷载的主要构件，檩条与屋架（梁）的连接及檩条之间应可靠连接。

屋面木构件之间可采用铁件、扒钉、木夹板或铅丝（8号）等加强连接。



檩条在木屋架（木梁）上的支承和连接

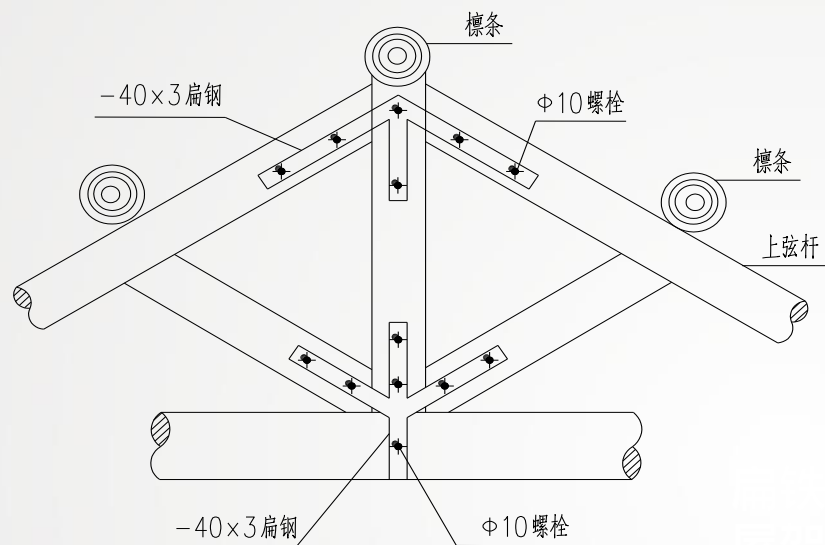
屋架节点的加固—扒钉铁丝 (低烈度区)



铁丝绑扎加固

扒钉加固

屋架节点的加固—扁铁（高烈度区）



第二十七条【混凝土构件加固】混凝土柱、梁、板表面剥蚀严重，或出现明显受力裂缝和变形的，应进行表面处理、裂缝修复或承载力补强。预制板支承长度不足的，应在板底增设角钢或槽钢支托等措施加强。

- 混凝土保护层厚度不够、剥蚀开裂、钢筋锈蚀等会影响构件的耐久性和安全性，应及时处理。
- 预制板支承长度不足在地震中有滑落危险，可增设支承加固。



预制板底增设槽钢加固
同时起到圈梁作用

第二十八条【屋面维修】屋面出现明显塌陷变形、渗水，或椽条、屋面瓦、防水层等损坏的，应进行维修。

- 屋面局部沉陷、瓦片破损、**漏雨渗水**现象很常见，会导致椽子、檩条长期受潮腐朽，或墙头淋蚀剥落，从而**加重房屋危险**。
- 对危房屋面维修应视作是提高房屋安全性的主要措施之一。必要时可晾椽大修、整体换瓦或增设防水层。



第二十九条【连接要求】应采取措施加强围护结构、非结构构件与主体结构的连接。

- 与主体结构没有可靠连接的围护墙体，地震时易倒塌伤人；
- 女儿墙、屋面架空石棉瓦或彩钢板、出屋面的烟囱、门头、墙面装饰物等，地震时易掉落伤人，均应与主体结构有可靠连接。

- 木构架承重房屋，**围护墙体**倒塌是常见的破坏现象，是地震时人员伤亡的主要因素之一。



- 突出屋面的烟囱、女儿墙等没有可靠的连接时，在地震中由于顶端的放大作用（**鞭梢效应**），是最容易破坏的部位；

震害表明，在6度区这些构件就有损坏和塌落，7、8度区破坏就比较严重和普遍，易掉落砸物伤人。应控制高度或采取拉结措施。

无拉结女儿墙，偏高

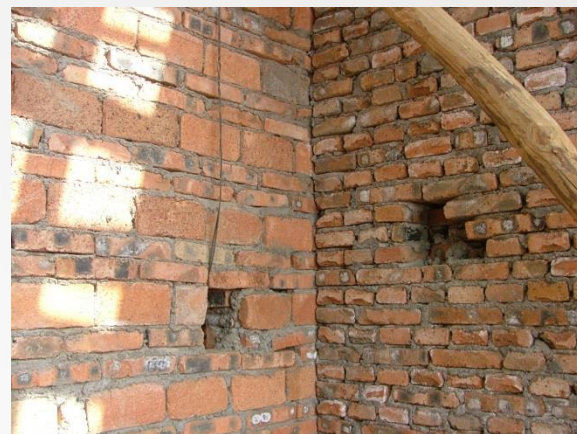


无拉结烟囱倒塌掉落



第三十条【整体性措施】**7度及以上地区**，应采取增设砂浆配筋带、型钢圈梁、型钢（木）支撑、拉杆（索）紧固、墙揽连接等**加强整体性与抗倒塌构造措施**。

- 震害调查中发现，7度区的农房即会因整体性差出现不同程度的破坏，因此7度即应要求增设整体性连接措施；
- 整体性存在三方面的问题：一是**竖向承重墙体之间咬砌不到位**，尤其不同材料墙体混砌时会形成通缝；二是楼（屋）盖的自身整体性差，构件间连接薄弱；三是楼（屋）盖与墙体之间连接不好。



不同材质混砌的墙体，采用直槎砌筑的墙体，交接处通缝，墙体整体性差



砖土混砌墙体的震害（九江地震）

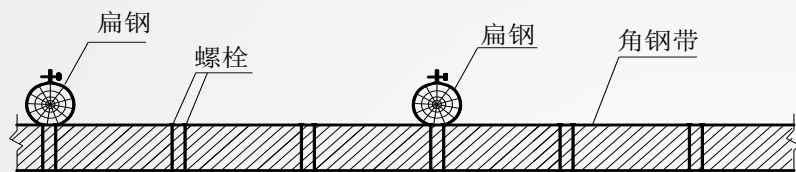
未咬砌砖墙震害（巴楚地震）



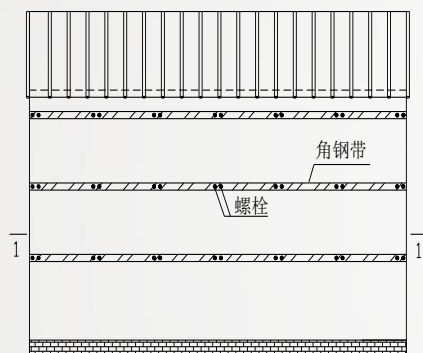
抗震加固措施	目标	要点
角钢带、配筋砂浆带加固墙体水泥砂浆面层加固墙体	增强墙体整体性，抑制墙体开裂、错位或倒塌等破坏； 提高墙体抗侧力能力	自檐口处向下，在墙体内、外加设三道角钢带或配筋砂浆带，并与木柱夹紧； 素水泥砂浆或钢筋（钢丝）网水泥砂浆单面或双面加固
墙顶增设角钢或木护墙加强内隔墙与屋架间的拉结	防止内部隔墙在地震时倒塌伤人	围护墙为砖墙时，宜用角钢护墙加固的方式；若为土坯墙，则可沿木梁间隔加钉双面木板夹住隔墙
提高屋盖整体性措施 （增设水平拉杆、斜撑、剪刀撑等，加强各构件间连接）	提高屋盖整体性，有利于地震力在屋架间的分配	水平拉杆应张紧；斜撑、剪刀撑等加固构件应有一定刚度，构件间连接可采用多种材料和方式
加强墙体与木屋盖或木构架间的拉结 （增设墙揽、加强硬山搁檩屋盖连接）	防止墙体在地震时倒塌伤人	墙揽与木构架构件连接牢固，硬山搁檩屋盖保证支承处稳定和连接可靠

角钢带加固墙体（砖墙） --

干作业、快捷，对使用面积基本无影响；**注意防锈。**



(b) 1-1 截面图



(a) 墙体正立面图



可根据房屋情况设置一到多道，间隔设置对穿螺栓连接，有木柱时与木柱连接。双面为宜，单面时另一侧应设锚板。

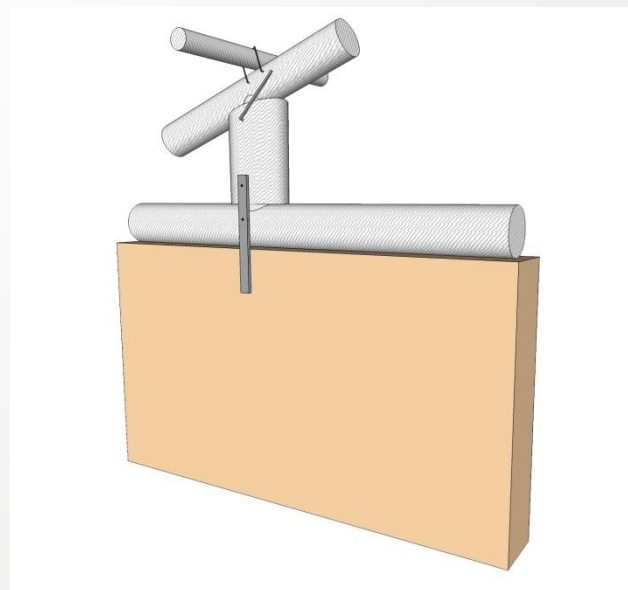
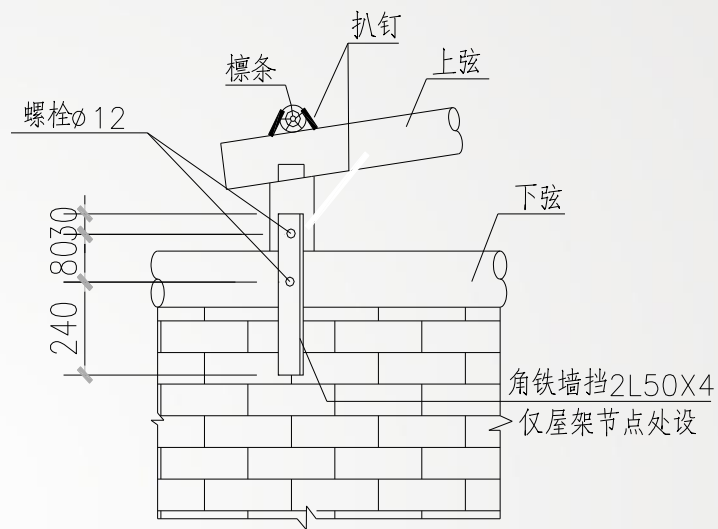
山西阳高砖房加固
檐口高度加设角钢带，与横向钢拉杆连接共同起到圈梁作用，约束墙体。



内隔墙与屋架拉结—防止外闪

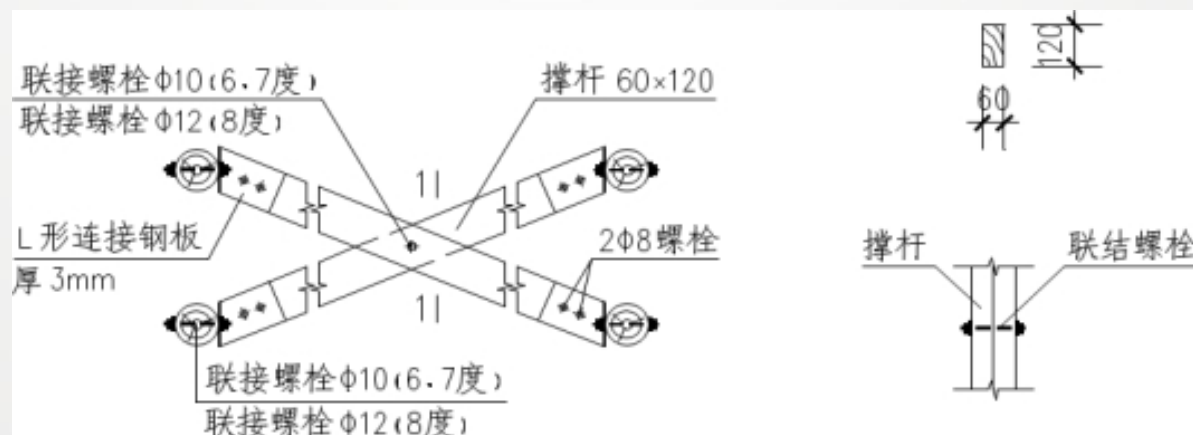
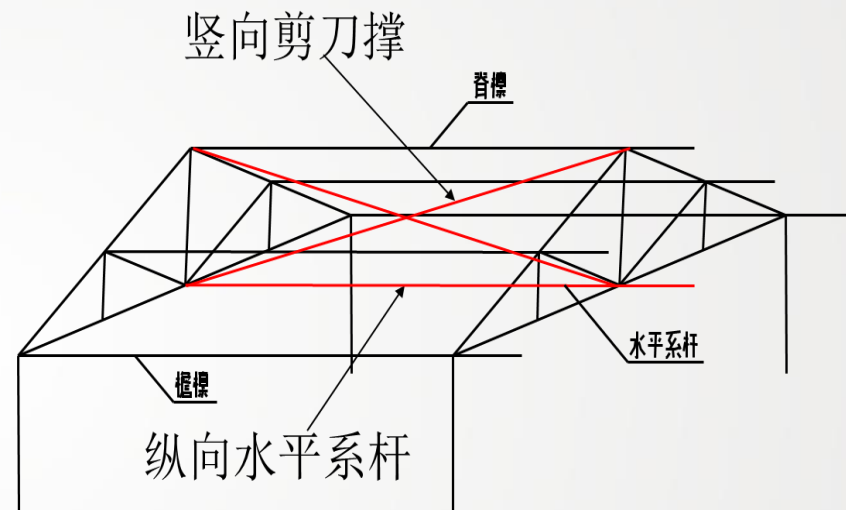


双面扁钢护墙



屋架间增设竖向剪刀撑，加强屋盖空间整体性。

剪刀撑可为木制或型钢制作，应有一定的刚度，即截面尺寸满足要求。



屋架下弦增设水平钢拉杆或水平剪刀撑

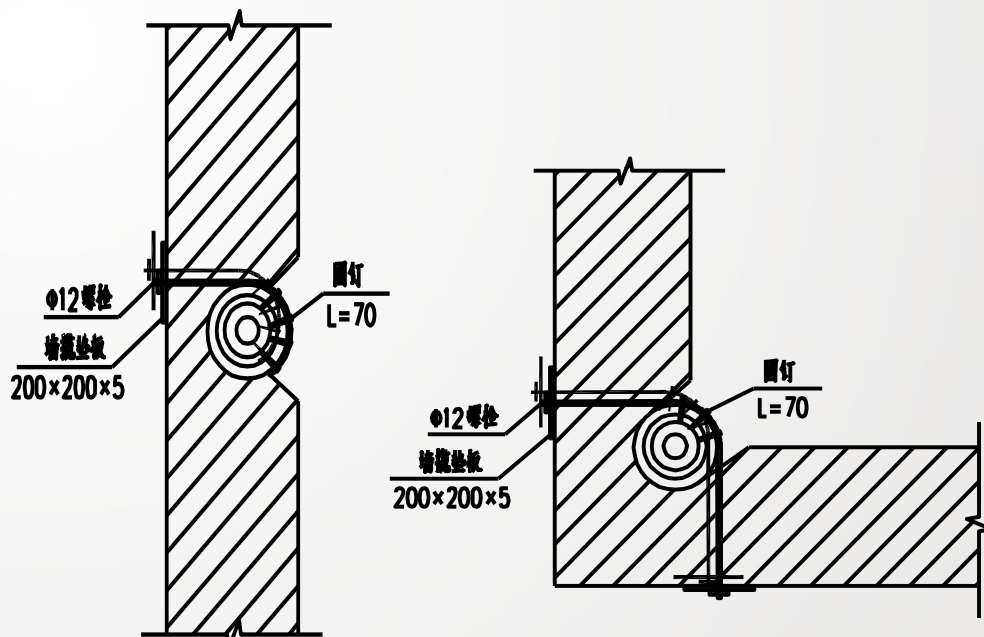
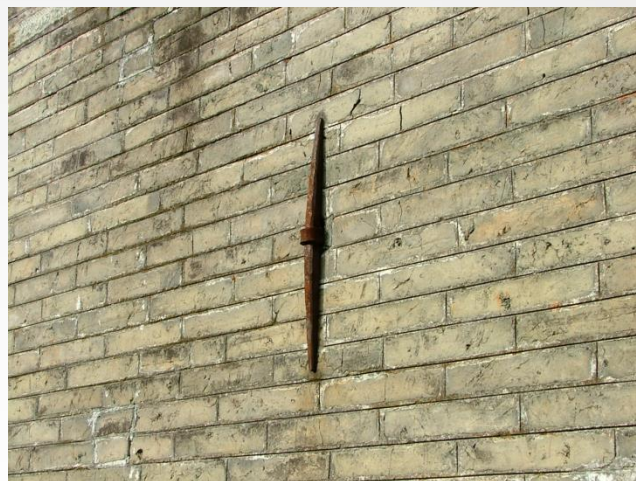
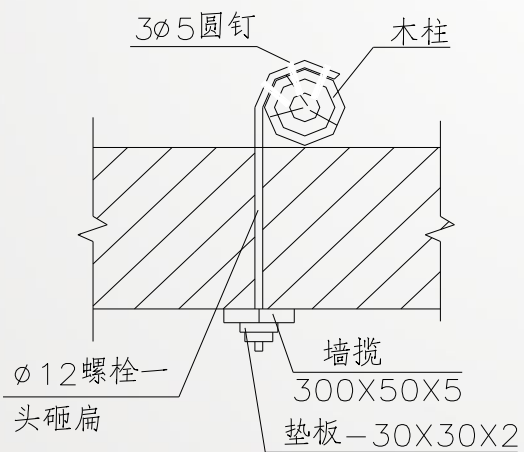
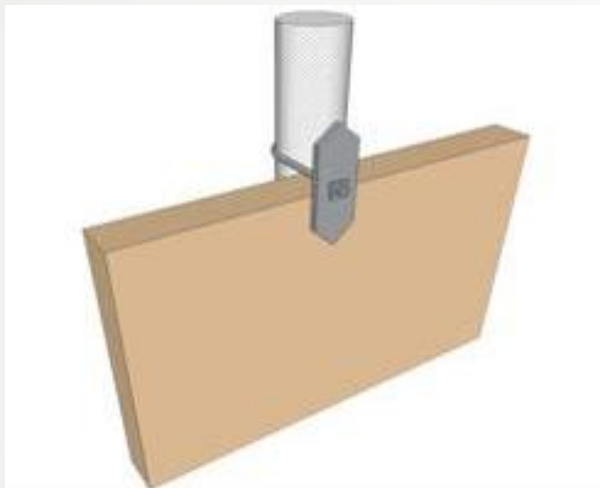
沿横向设置的钢拉杆可起到圈梁作用；

斜向或交叉设置的钢拉杆或水平剪刀撑，除增强屋盖整体性以外，对于墙体布置不均匀的房屋，可改善地震作用下的扭转效应，减轻破坏。



山墙设置墙揽

加强山墙与屋盖系统的连接，约束墙顶的位移，减轻震害。



木柱与墙体拉结—共同作用

- 震害调查表明，7度时硬山搁檩屋盖就会因檩条从山墙中拔出造成局部破坏，8度时会因檩条滑落造成房屋倒塌。



采用硬山搁檩屋盖时一稳定、加强连接

端檩应出檐，内墙上檩条应**满搭或**采用夹板对接或燕尾榫、扒钉**连接**；
檩条在斜山墙上支承时将缝隙用砖块、砂浆**填塞密实**；
配合墙面面层加固时，可采用扒钉、铅丝等将檩条与面层锚固。



第三十一条【危窑加固】拱券出现变形、开裂等安全隐患的危窑应采取内衬券或内支撑加固窑体，边窑腿外闪时应增设扶壁柱（墙）加强侧向支撑。同时，通过维修解决危窑存在的防水、排水、防潮问题。

- 主要问题：地基出现问题窑腿出现沉降变形；边窑腿外闪，边洞拱顶下沉变形，拱肩开裂，严重时拱券顶部出现纵向裂缝；窑脸破坏开裂或外倾；窑顶与周边排水不畅引起的破坏，加速窑壁风化、剥蚀，也可能导致冒顶甚至突然坍塌的危险；地质隐患，对靠山窑来讲，山体或崖面可能存在地质隐患，如滑坡、崩塌或发生泥石流等灾害威胁。
- 出现前四种危险，可加固维修以提高其安全性能。如果出现第五种情况，则属于重大隐患，应立即废弃使用。
- 危窑的形成在很大程度上是由于水的原因，因此全面解决危窑存在的防水、排水、防潮问题，可以有效提高窑洞的耐久性能与安全性能。

四、施工管理

第三十二条【工匠管理】承接农村危房改造工程的建筑工匠或施工单位的技术人员应经过**技术培训**。

第三十三条【施工协议】改造户与施工方（施工单位或建筑工匠）应**签订施工协议**，根据改造设计方案**明确重建技术要点或加固维修范围、内容**等。

- **明确各方责任与义务**；
- 可以是**双方**协议：甲方（改造户）、乙方（建筑工匠或施工单位），需要时也可以是**三方**协议：甲方（改造户）、乙方（建筑工匠或施工单位）、丙方（乡镇政府可作为协调、见证的第三方）；
- 改造设计方案原则上一户一方案，也可以参考地方图集或技术指导手册等，但均应注明所选用的**具体技术措施**。

第三十四条【材料要求】建筑材料与成品构件应采用质量合格产品。常用材料应满足以下强度要求：

(1) 混凝土构件强度等级不应低于**C20**，基础素混凝土垫层可采用C10；

(2) 砌筑砂浆强度等级不应低于**M5**，加固修复砂浆强度等级不应低于**M10**；

(3) 烧结粘土砖、免烧砖、混凝土砌块强度等级均不应低于**MU7.5**。

- 混凝土、砂浆、块材应满足本条规定的**最低强度指标要求**；
- 水泥、钢材及其他加固维修材料，预制楼板、过梁、整体屋架、门窗等成品构件，也应确保采用**质量合格产品**。



鲁甸地震的9度区，砌筑砂浆强度与房屋震害程度直接相关

第三十五条【施工安全】**施工过程中**应有必要的人身安全、用电、防火等**安全保障措施**。

第三十六条【现场处置】施工中**发现与原检测情况不符**，或结构有新的严重危险点的，应暂停施工，封闭现场，并立即报告相关技术人员，采取对应处理措施后方可继续施工。

第三十七条【墙体砌筑】砖、砌块、石墙应采用水泥砂浆或混合砂浆砌筑。砌筑时应内外搭砌，上下错缝，灰缝砂浆饱满，纵横墙交接处应咬槎砌筑。砖块应提前1~2天适度湿润，**严禁采用干砖或吸水饱和状态的砖砌筑墙体**。砖、砌块、料石墙体，其墙面垂直度允许偏差不应超过10mm；毛石墙体，其墙面垂直度允许偏差不应超过20mm。清水墙面应采用水泥砂浆勾缝处理。

- 基本的施工安全的质量要求，应确保实施。

安全文明施工

①**安全教育**：组织对施工人员的安全教育，针对施工过程中可能出现的危险点进行讨论处理，确保施工安全，并在培训后统一发放安全帽。

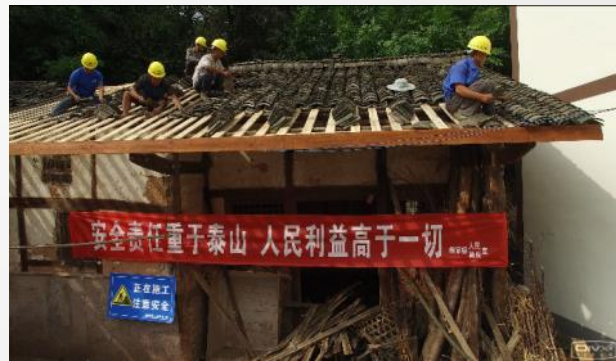
②**安全警示标志牌**：施工前在易发伤亡事故（或危险）处设置明显的、符合国家标准要求的安全警示标志牌。

③**现场围挡**：现场采用警戒线作为临时围挡，高度不低于1.5 m。

④**场容场貌**：施工人员进场前保证道路畅通，工地地面硬化处理，方便后期材料运输。

⑤**材料堆放**：材料、构件、料具等分类有序堆放，水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料应密闭存放或采取覆盖等措施。

⑥**垃圾清运**：施工现场产生的建筑垃圾在施工完成后进行清理，保证施工完成面干净整洁。



第三十八条【施工荷载控制】施工过程中，不应在楼板和屋面大量集中堆载。

第三十九条【施工进度控制】正常施工条件下，砖、砌块墙每日砌筑高度宜控制在1500mm或一步脚手架高度内，石墙不宜超过1200mm。**现浇混凝土强度达到要求时方可拆除模板。**



第四十条【冬季施工】当室外日平均气温连续5天稳定低于5℃，或当日最低气温低于0℃时，不应施工。

- 冬季施工虽然有现行技术规范，但**成本高，施工难度大，质量难以保证**，对于农村危房改造应加以限制，避免赶工造成质量隐患。

第四十一条【验收要求】改造工程竣工后，应由**危房改造建设方**按照相关要求_{进行竣工验收}，对改造后的农房基本安全**做出总体评价，形成验收意见**。

- 享受政府财政补助的农村危改工程，由政府住建部门组织验收。

《云南省脱贫攻坚4类重点对象农村危房改造“口袋书”》

九、农村危房改造竣工验收

危房改造竣工后，由县级住房城乡建设部门会同财政、扶贫、民政等部门组织评估验收，验收合格，交付使用。



县级住建部门会同财政
扶贫等相关部门
进行评估验收

第四十二条【验收内容】验收内容为危房改造技术方案的落实情况 and 施工质量，**重点检查涉及房屋安全的主要技术措施**。验收方法包括现场检查，问询施工方、改造户及乡镇监管人员，查阅施工过程的记录、证明材料，核查材料来源、购买渠道等。

- **查阅资料**。包括危房改造设计方案与施工过程的记录、证明材料。设计方案可以是简单的设计图、参考图，或文字说明。
- **现场问询**。对施工方(建筑工匠或负责该户改造的施工单位技术人员)、改造户及乡镇监管人员进行问询，对材料来源、购买渠道、主要施工技术措施等涉及房屋安全的内容进行记录。没有改造设计方案与施工记录的，问询记录材料可作为质量安全验收的重要依据。
- **入户质量安全检查**。按照本导则规定的质量安全控制要求进行检查，必要时可使用工具进行量测。

**更为详细的具体要求由地方导则根据当地改造实际细化
可编制适用于当地危房改造工作的验收标准或导则**



地方性导则编制建议



中华人民共和国住房和城乡建设部

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China

住房和城乡建设部办公厅关于印发农村危房改造基本安全技术导则的通知

建办村函[2018]172号

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市建委（农委），新疆生产建设兵团建设局：

现将《农村危房改造基本安全技术导则》（以下简称《导则》）印发给你们，请结合实际参照执行。执行过程中的问题和建议，请及时反馈我部村镇建设司。

《导则》规定的技术条款是农村危房改造基本安全的底线要求，各地在实施中可结合本地实际情况进行细化，针对不同结构类型农房，制定既保证安全又不盲目提高建设标准的地方标准。我部将挑选部分地方标准，作为农村危房改造基本安全“领跑者”标准，印发各地参照执行。

“领跑者标准”

贴合地方实际、针对性强
表达简洁、通俗易懂
面向基层群众和建筑工匠

《云南省脱贫攻坚4类重点对象农村危房改造“口袋书”》

云南省住建厅在广泛调研的基础上，借鉴了相关工程实践经验，编订了《云南省脱贫攻坚4类重点对象农村危房改造“口袋书”》。

包括：农村危房改造顺口溜、相关政策、农村危险房屋认定概要、农村危房改造流程和示范案例五大板块。

第一部分 农村危房改造顺口溜

顺口溜（一）

精准扶贫任务重，危房改造闯关难。
各级党政齐重视，技术指导是关键。
周密部署强组织，科学施策深调研。
技术方案要可靠，基础牢固标准严。
老旧房屋换新颜，安全耐久又适用。
厨卫入户新生活，人畜分离环境美。
危房改造惠民策，千钧重任铁肩担。
彩云之南众欢畅，共唱党恩情意长。



第二部分 相关政策

一、目标任务

2017—2018 年基本完成全省“4 类重点对象”（建档立卡贫困户、低保户、农村分散供养特困人员、贫困残疾人家庭）C、D 级农村危房改造，2019 年全面完成，确保全省如期实现脱贫攻坚目标任务。



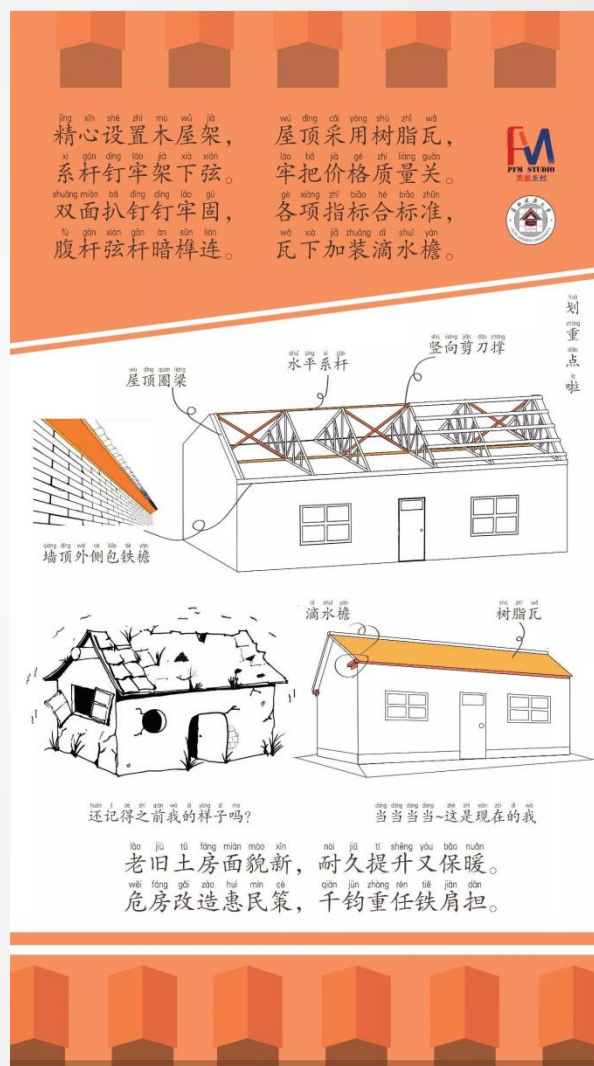
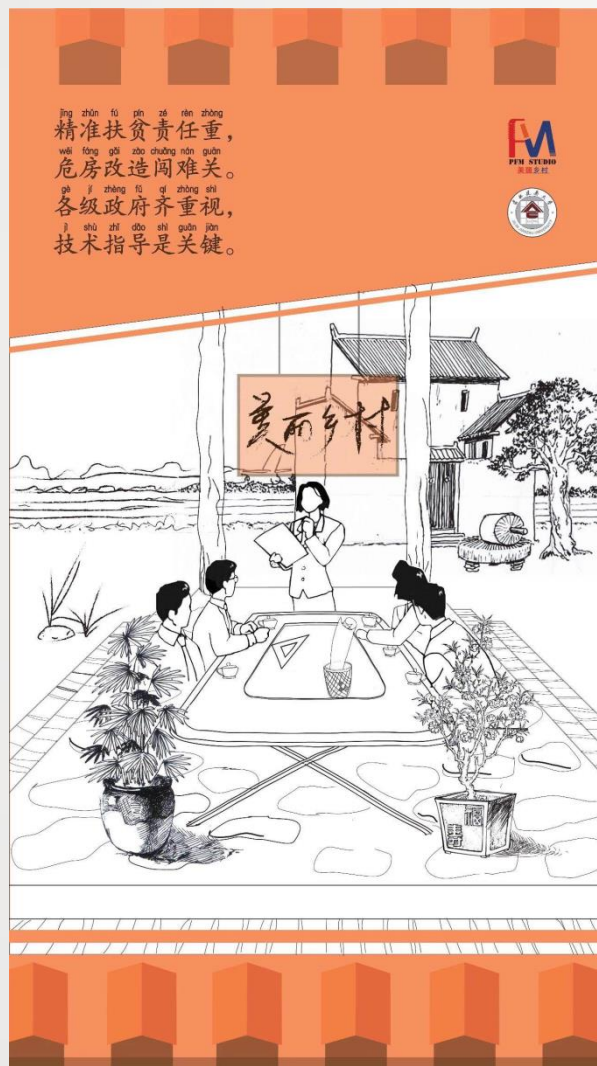
政府主导、农户主体。州市和县级党委、人民政府是农村危房改造工作的实施责任主体，加强统筹指导，整合资源，驻村扶贫工作队要发挥好帮助建房的

十三、农房风貌控制和特色建设

各县（市、区）要做好村庄规划提升完善，注重村庄风貌控制和特色民居设计，加强对村庄风貌建设的技术指导与管理，注重传统民居风格的延续，体现民风民俗和生产生活方式的传承；要充分运用传统建筑工艺和材料，积极推广新型抗震夯土、钢结构等经济实用技术；在传统村落、历史文化名村及其他重点村落的农村危房改造和抗震安居工程建设中，要处理好保护与建设改造的关系，使村落文化遗产得到有效保护。



《吉林省农村危房加固（修缮）宣传画》



—

- 《危房改造对象认定表》解读

二

- 《农村危房改造基本安全技术导则》宣贯

三

- **农村危房加固改造案例**

2017年，22个省（市、区）开展了农村危房加固改造示范县建设



技术指导专家和管理人员下乡进村，提供上门指导和服务，技术和管理双落实。



西安建大团队指导临洮危房加固



宁夏彭阳危改办负责人深入窑改现场



江西上栗乡长带队赴危改现场



河南省建科院指导长垣县危房改造



案例一：甘肃省临洮县砖木结构C级危房加固

➤ 农户和房屋基本情况

户主：曹维林

地点：甘肃省临洮县洮阳镇车刘家村曹家坪

建造年代：2010年

当地抗震设防烈度：7度（0.15g）

结构形式：单层砖墙承重-木屋盖结构农房

建筑面积：75平方米

开间数：7间

屋面类型：双坡、三角形木屋架、瓦屋面。



➤ 鉴定情况和加固建议

1) 安全性主要问题

- 地基基础存在明显沉降;
- 承重墙体出现多处裂缝, 裂缝宽度在2mm~10mm之间, 长度在0.5m~3m之间;
- 墙体有明显倾斜和歪闪;
- 木梁纵向有严重干缩裂缝, 裂缝宽度在3mm~8mm之间。

2) 抗震构造措施主要问题

- 硬山搁檩屋盖;
- 无上、下圈梁和构造柱;
- 承重横墙间距超过6.6m;
- 窗间墙宽度小于1m;
- 砌筑砂浆强度低于M2.5。

3) 鉴定结论

- 危险性等级为C级, 局部危险;
- 抗震性能不满足要求。

案例一



不均匀沉降引起的拉裂裂缝



屋架上下弦干缩裂缝



承重砖墙局部破坏

4) 加固建议

- 对墙体开裂、剥落部位进行修复；
- 对房屋四角、梁下部位进行补强；
- 加强纵横墙的连接和屋面与墙体的连接，提高房屋整体抗震性能；
- 对地基基础进行加固处理。

同时在加固中对房屋局部的质量问题一并进行修复处理。



案例一

➤ 加固措施

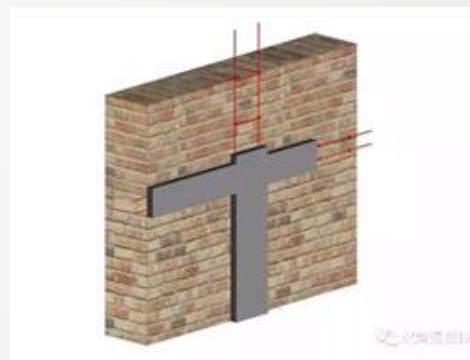
1) 加固范围和对象

- 加固范围是曹维林家正房，是日常生活中大部分时间活动的场所，要求正房有较好的安全性。
- 加固对象主要是纵横墙体、木屋架等主要结构构件。

2) 加固内容和措施

• 墙体加固

- ① 采用双面配筋砂浆带加固；
- ② 水泥砂浆强度等级不应低于M10。
- ③ 配筋砂浆带厚度宜为30mm；水平配筋砂浆带高度不应小于200mm；竖向配筋砂浆带的宽度应为纵横墙交接处墙厚外延每侧各150mm。
- ④ 配筋砂浆带的纵向钢筋不应小于2根直径为6mm的钢筋，横向系筋可采用间距250mm、直径6mm的钢筋；带宽大于300mm时，纵筋不宜小于3根直径6mm的钢筋。
- ⑤ 墙体两侧配筋砂浆带应采用穿墙钢筋对拉，直径为6mm，间距不大于600mm；单面锚固拉结筋直径为6mm，锚固深度为100mm~150mm，锚孔钻直径10mm左右，填塞水泥砂浆后插入锚筋。



- **墙体裂缝修复**

对于砖墙上裂缝，可根据裂缝开展宽度采用压力灌浆（裂缝宽度小于2mm）、钢丝网砂浆带（2mm~5mm）、局部拆砌（大于5 mm）等方法进行修复，加固部位已有裂缝修复后再采取加固。

- **木屋架加固和修复**

三角形屋架节点不牢靠部位采用扁铁进行节点加固，连接处采用螺栓连接；屋架腹杆与弦杆采用双面扒钉连接；檩条与屋架和檩条与屋架之间采用扒钉连接。

木屋架干缩裂缝较大构件，采用扁铁卡箍加固，卡箍间距宜为500mm。

对于稍有腐朽的木屋架构件和椽子，可局部清除或加固后采用木材表面硬化剂涂刷。

- **地基基础处理**

采用控制地面渗水措施（屋后渠道修复）稳定地基，并通过上部结构整体性加强的一系列加固措施来提高房屋抵抗地基不均匀沉降的继续发展。

3) 墙面处理

未做面层的清水墙面采用水泥砂浆进行勾缝处理，勾缝用砂浆强度采用M10。墙体遗留无用孔洞填塞。

➤ 施工和人员组织

1) 施工组织

- 加固施工可分不同工作面同时进行，在人员充足的条件下，刻槽加固、屋架加固和渠道修复分三个工作面可同时进行，以最大程度缩短工期。
- 同一工作面施工时可采用流水作业方式，加快进度。比如：刻槽、槽内清理、墙体打孔、钢筋绑扎可流水作业，以便迅速进行抹砂浆工序。

2) 人员组织

- 人员按当时人员数量和工种进行合理安排，以充分有效工作：
- 开始分三个工作面，刻槽加固、屋架加固和渠道修复同时进行。刻槽加固需4人作业，屋架加固需1人，渠道修复需2人。
- 刻槽加固4人组织流水作业，1人刻槽，清理1人随后，墙体打孔1人紧接，另外1人配合协作其他3人，提高效率。
- 屋架加固1人，工作量相对较少，可全部由1人完成，完成后可协助刻槽加固工作。
- 渠道修复2人，1人主要施工，另外1人辅助配合。

➤ 施工机具和材料、人工、工期

1) 施工机具

- 小型切割机（切瓷片用切割机，刻槽用）
- 电钻（长直麻花钻，8.5*300两根，8.5*450两根）
- 断线钳剪刀（2把，剪钢筋用）
- 小型电焊机（1~2台，焊接钢筋接头用）
- 砂浆搅拌机（1~2台）
- 喷水壶（1~2把，墙面洒水用）
- 铁刷子（2个，处理灰缝和局部墙体辅助刻槽）
- 铁鍬子（扁铲）（2个，刻槽用）
- 铁铲（4~6把，搅拌砂浆和辅助运灰）
- 钢筋钩子和扎丝（3~4把，绑扎钢筋用）
- 料桶（5~6个，转运砂浆用）
- 瓦刀（3~4把，砌砖等辅助用）
- 抹泥刀（3~4把，修复墙面用）
- 抹子（3~4把，刻槽内抹砂浆用）
- 螺丝刀（2把，加固屋架和其他使用处）
- 老虎钳（2把，加固屋架和局部绑扎用）。

2) 材料

主要用于加固的材料包括：

- 砂浆（强度等级M10，水泥、砂子、水玻璃等）：用于砂浆带、墙体裂缝修复、墙面勾缝、散水修复、渠道修复等。
- 钢筋（直径6mm光圆钢筋）：配筋砂浆带；
- 水玻璃：用于砂浆、草泥添加剂；
- 木材表面硬化剂：用于木构件局部强化修复；
- 有机硅防水剂：用于外装修草泥墙面刷面，起防水作用；
- 环氧树脂：用于修复木材干缩裂缝；
- 角钢和膨胀螺丝：用于屋架节点和屋架与木柱之间节点加固等；
- 焊条：用于钢筋节点焊接等；
- 切割片：刻槽耗材；
- 钻头：钻孔用。

3) 人工和工期

- 加固维修共计用28工（大工、小工合计），工期6天。

案例一

➤ 加固维修费用合计

曹维林家正房加固费用总计8750元，每平方米平均加固费用为117元，其中：

- 材料费：2490元；
- 人工费：5400元；
- 机械租赁摊销费：600元；
- 管理费：100元。

材料费	材料	用量	单价	价钱	
	水泥	27袋/1.35吨	300元/吨	465	(含运费60)
	砂子	3.5方	130元/方	515	(含运费60)
	钢筋	250kg	3000元/吨	810	(含运费60)
	水玻璃(均摊)	50kg	1.5元/kg	100	(含运费25)
	木材表面硬化剂(均摊)	5kg	20元/kg	110	(含运费10)
	有机硅防水剂(均摊)	5kg	8元/kg	50	(含运费10)
	环氧树脂(均摊)	10kg	15元/kg	160	(含运费10)
	角钢+膨胀螺丝			160	
	焊条	2包	20元/包	40	
	切割片	2片	20元/片	40	
	钻头	2个	20元/个	40	
				合计	2490

案例一

➤ 加固前后对照

加固完成后，曹维林家房屋的安全性和抗震性能得到了明显提升，加固的同时房屋修缮一新，得到了农户的认可。



案例二：陕西大荔县：低成本加固C级砖木危房

➤ 农户和房屋基本情况

户主：刘宝师

地点：陕西省大荔县下寨镇新堡村

建造年代：1992年

当地抗震设防烈度：8度（0.2g）

结构形式：单层砖木结构

建筑面积：75平方米

开间数：3间

屋面类型：双坡、三角形木屋架（两侧山墙上硬山搁檩），瓦屋面。



案例二

➤ 鉴定情况和加固建议

1) 危险状况

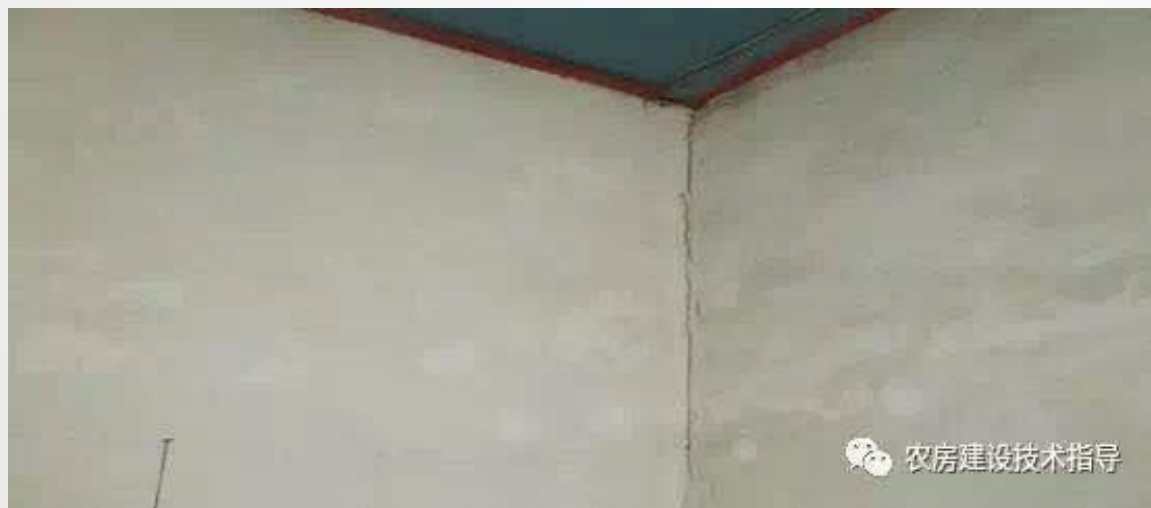
- 屋面局部出现沉陷；



农房建设技术指导

案例二

- 屋面红瓦损坏较多，屋面渗水面积超过6.0平方米以上；椽子出现20%以上腐朽；



- 纵横墙交接处有松动、脱闪现象；

2) 鉴定结论

- 危险等级为C级，局部危险；
- 抗震性能不满足要求。

3) 加固维修建议

- 根据现场鉴定情况和房屋的危险状况，提出以下加固维修建议：
 - 1) 屋面晾椽大修，更换全部屋面瓦片；
 - 2) 更换腐朽椽子；
 - 3) 在墙体檐口高度增设型钢圈梁，增强纵横墙之间的拉接；
 - 4) 在山尖墙、木屋架之间增设剪刀撑，提高房屋整体性与大震时的抗倒塌性能。
- 同时在加固过程中对房屋局部的质量问题一并进行修复处理。

➤ 加固方案

1) 加固方法

- 屋面揭瓦、晾椽大修；
- 采用型钢对房屋墙体进行支撑、拉接，提高整体性；
- 替换局部腐朽的檩条、椽条。

2) 加固维修所需材料

- 主要材料：6mm厚钢板；12号热轧轻型槽钢；6号热轧普通角钢；M12螺栓；少量水泥；少量砂子。

3) 加固维修施工工艺

- 前后纵墙各设水平钢带一道（墙体外侧采用6mm钢板，内侧采用12号槽钢），钢带设置在檐口高度处（屋架下方），沿水平钢带间隔500mm使用M12穿墙螺栓进行拉接，前后纵墙水平槽钢带间用槽钢焊接拉接（设在屋架下弦正下方，开口朝上）；
- 山墙内侧同样高度位置处设水平钢带一道（采用12号槽钢），沿水平钢带间隔500mm使用膨胀螺栓与墙体进行拉接，并在山尖墙上设竖向槽钢带一道，使用膨胀螺栓与墙体进行拉接；
- 在拉接槽钢中间位置焊接一段长500mm槽钢（开口朝下），与屋架之间采用螺栓拉接，槽钢与屋架下弦之间用两根木头填充支撑；
- 屋架与屋架、屋架与山尖墙之间采用竖向剪刀撑（角钢）进行加固连接，两角钢背靠背交叉放置，交叉位置处用螺栓连接。

案例二



加固房屋三维模型示意图

竖向剪刀撑示意图



案例二



加固维修过程



加固维修完成后

案例二

➤ 房屋加固维修材料清单

1) 抗震加固费用

表一：房屋抗震加固材料清单

序号	项目	数量	单价	金额（元）
1	钢板	21.2 米	6.3 元/米	134
2	12 号热轧轻型槽钢	60 米	42 元/米	2520
3	6 号角钢	24 米	17 元/米	408
4	M12 螺栓杆	41 根	9 元/根	369
5	螺母	164 个	0.5 元/个	82
6	焊条	3 包	20 元/包	60
7	合计	3573 元		

- 抗震加固人工费用：焊工1800元；普工600元；技工1200元
- 抗震加固费用总计：7173元



案例二

2) 屋面维修费用

表二：屋面维修材料清单

序号	项目	数量	单价	金额（元）
1	水泥脊瓦	1000 块	2 元/块	2000
2	水泥滴瓦	100 块	8 元/块	800
3	五合板	100 平	20 元/平	2000
4	铁钉	30 斤	6 元/斤	180
5	黄土	15 方	20 元/方	300
6	麦秸秆	300 斤	1.5 元/斤	450
7	合计	5730 元		

农房建设技术指导

- 屋面维修人工费用：普工1200元；技工2400元
- 屋面维修费用总计：9330元

3) 其他费用

- 油漆、稀料、氧气、丙烷、运费等总计：1670元

4) 全部费用合计

- 本户为C级危房，全部加固维修后的总费用为**18173元**，其中房屋抗震加固费用为7173元；屋面铺设望板、重新换瓦花费为9330元；其他费用为1670元；**政府补助1.0万元，农户自掏8173元**。
- 加固完成后，房屋的安全性能和抗震性能得到了明显的改善和提升，农户非常满意。

更多案例详见微信公众号“农房建设技术指导”

扫码或搜索微信公众号

“农房建设技术指导”

关注我们 关注民生

期待您的支持

技术指导、政策机制、示范建设



感谢聆听

欢迎指正 加强交流

朱立新: 13021231000

1043801229@qq.com

2018.10