

北京市农村危房加固维修技术指南（试行） 2018

北京市住房和城乡建设委员会
北京市规划和国土资源管理委员会

联合发布

前 言

为做好北京市 4 类重点对象和低收入农户的危房改造工作，切实保证加固技术安全可靠、经济适用，北京市住房和城乡建设委员会委托北京市住房和城乡建设科学技术研究所（北京市房屋安全鉴定总站）编制了《北京市农村危房加固维修技术指南（试行）》（以下简称《指南》）。

本《指南》是在对陕西、云南等地农村危房加固维修情况调研的基础上，结合了北京市本地农村住宅抗震节能综合改造的实践经验，主要依据住房和城乡建设部发布的《农村危房改造基本安全技术导则》、北京市地方标准《农村既有单层住宅建筑综合改造技术规程》（DB11/T 1199-2015）进行编制而成。

本《指南》征求了有关结构设计、抗震加固、检测鉴定等方面的专家及相关部门的意见和建议，经过反复讨论、修改、充实，最后经审查定稿。

本《指南》共分 4 章。主要技术内容包括：总则、加固维修基本原则、加固维修基本方案、加固维修基本方法和要求等。

本《指南》发布单位、主编单位、编写人员、审查人员及编审人员：

发布单位：北京市住房和城乡建设委员会 北京市规划和国土资源管理委员会

主编单位：北京市住房和城乡建设科学技术研究所（北京市房屋安全鉴定总站）

编写人员： 胡亮霞 惠擎宇 王满生 冷 涛 陈 俞 李小午 刘 辉

审查人员： 高小旺 黄世敏 朱立新 张天申 刘 航

编审人员： 冯可梁 刘小军 李 珂 杨 威 徐东林 张宝超 朱 隆

目录

1. 总则	1
2. 加固维修基本原则	1
3. 加固维修基本方案	3
4. 加固维修基本方法和要求	5

1. 总则

1.1 北京市农村危房的加固维修应遵循“安全可靠、简单有效、因地制宜、经济适用”的原则。

1.2 本技术指南适用于北京市农房 C 级危险房屋的加固维修。对部分评定为 D 级危险房屋，经技术人员评定后，可参照本技术指南进行加固维修。

1.3 在实施加固工程中若遇到超出技术指南适用范围的情况，可组织专家论证制定加固技术措施。

1.4 进行北京市农村危房加固维修时，除应符合本技术指南之外，尚应符合国家和北京市现行的标准规定。

2. 加固维修基本原则

2.1 加固维修方案的选择应以评定结论为依据，综合考虑安全性、经济性和可操作性。

2.2 农房加固维修必须保证改造后农房正常使用安全与基本使用功能。

2.3 农房加固维修方案的制定应考虑当地农房的建筑特色，宜与村庄原有建筑风貌相协调。

2.4 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。

2.5 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。

2.6 房屋上部结构的加固维修，应重点提高关键部位或关键构件的承载能力，加强承重构件之间和承重构件与非承重构件之间的连接措施，以增强房屋的整体性与抗倒塌能力。

2.7 除须原貌保护的建筑物外，农村危房中的土坯墙、土夯墙、卵石墙当作为围护墙时应拆除原围护墙，置换为砖墙或轻质墙。

2.8 危房加固维修施工时应采取措施避免或减少原结构的损伤，并采用必要的安全措施，防止施工过程中出现农房倾斜、开裂或倒塌等情况。当焊接施工波及保温层、木

构件等可燃物时，应加强防火措施。

2.9 对墙根积水、渗水房屋，应对散水、外墙勒脚进行维修处理，保持房屋周围排水通畅。

2.10 屋面出现明显塌陷变形、渗水，或椽条、屋面瓦、防水层等破坏的，应进行维修。

2.11 农村危房的加固维修方案，应综合考虑其技术经济效果，当加固维修造价超过重建造价 70%时，建议拆除重建。

3. 加固维修基本方案

3.1 木构架承重结构体系房屋

3.1.1 本节适用于采用木柱、木屋架为主要承重结构，

木屋架支承在木柱上，以生土墙、砖或石墙为围护结构的单层木构架承重体系房屋。

3.1.2 木构架承重体系房屋加固维修应采取下列主要措施：

(1) 木构件出现腐烂、严重开裂、虫蛀等情况时，应更换，必要时考虑落架修缮。

(2) 木屋盖系统无剪刀撑时，应增设剪刀撑；檩条与檩条，檩条与屋架之间应采取可靠的连接措施；山墙、山墙尖与木屋架或檩条的连接应增设墙揽。

(3) 木柱顶部与屋架下弦，木柱底部与柱脚石应有可靠连接。

(4) 纵横墙之间应有可靠的连接；内隔墙长度大于 5m 或 2 倍墙高时，应加设限位措施。

(5) 门窗洞口过梁出现受力裂缝时，应更换或加固。

(6) 围护墙体可采用钢丝网砂浆面层单面加固措施，并与木构架有效拉结。其中前纵围护墙可采用钢丝网砂浆面层或增设钢框等措施加固。

3.2 混合承重结构体系房屋

3.2.1 本节适用于由墙体和木柱或砖柱共同承重的单层混合承重体系房屋。

3.2.2 混合承重结构体系房屋加固时应根据现场施工

条件及技术经济条件采用增设内钢框架加固方法或增设圈梁和钢丝网砂浆面层加固方法。

3.2.3 采用增设内钢框架加固时，可采取下列措施：

(1) 房屋内增设钢框架，内框架应与房屋原有结构进行有效拉结。

(2) 在山墙和后纵墙体的一侧采用钢丝网砂浆面层加固。当房屋外侧有施工条件时，应在外侧施加；当外侧无施工条件时，也可在内侧施加。

(3) 其它加固措施参考第 3.1.2 条 (1) - (5) 款。

3.2.4 采用增设圈梁和钢筋网水泥砂浆面层加固时，可采取下列措施：

(1) 承重墙体采用钢丝网砂浆面层加固。

(2) 前纵墙采用钢丝网砂浆面层、增砌墙体或增设钢框等措施加固。

(3) 砖柱采用钢丝网砂浆面层加固。

(4) 增加圈梁和包角加固，内墙圈梁可用钢拉杆。

(5) 当采用单面钢丝网砂浆面层加固时，房屋外侧有施工条件的，墙体、砖柱、圈梁及包角加固应在外侧施加；外侧无施工条件的，也可在内侧施加。

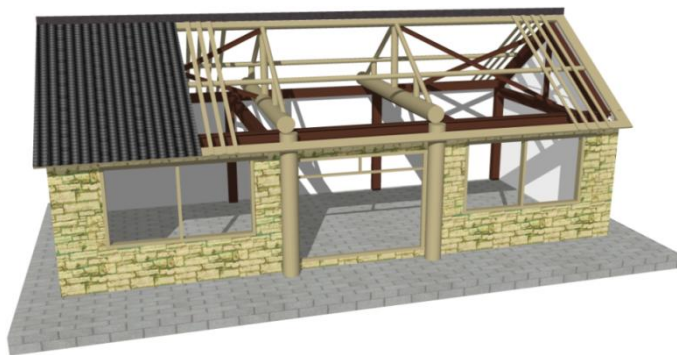
(6) 其它加固措施同第 3.1.2 条 (1) - (5) 款。

4. 加固维修基本方法和要求

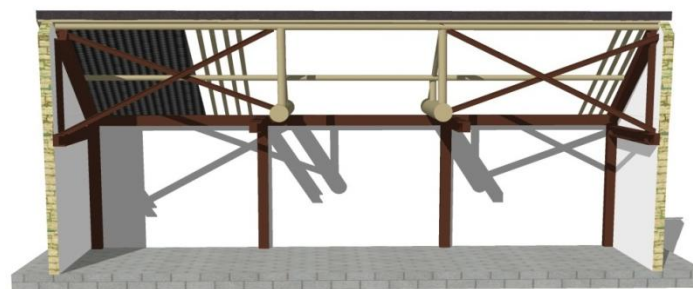
4.1 房屋增设内钢框架加固

4.1.1 房屋增设内钢框架应为有多余约束的几何不变体系

系，宜在各榀屋架下及山墙内侧增设钢柱，并在檐口高度处设纵横钢梁与其形成整体框架，见图 4-1 和图 4-2。钢柱贴墙边布置，钢梁顶标高为屋架大柁底标高，中部钢梁托住原屋架大柁。

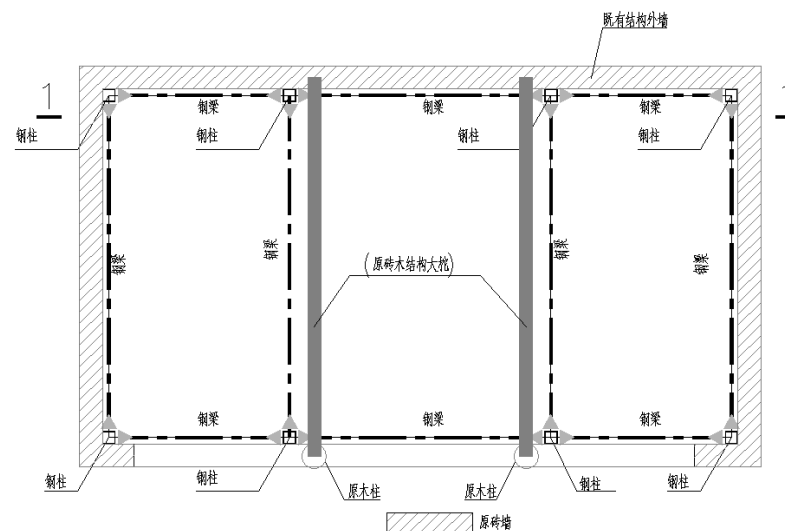


(a) 增设内钢框架立面

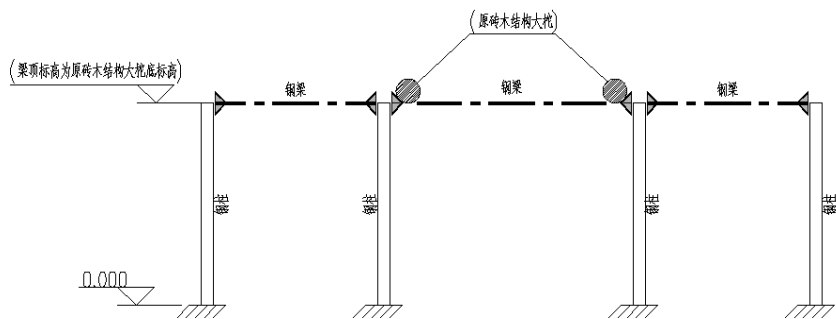


(b) 增设内钢框架剖面

图 4-1 增设内框架示意图



(a) 增设内框架平面图



(b) 1—1 剖面图

图 4-2 增设内框架结构示意图

4.1.2 框架柱宜采用箱形截面，截面尺寸不小于 $200 \times 200 \times 5 \times 5$ (mm)；钢梁宜采用热轧 H 型钢，截面尺寸不小于 $H250 \times 125 \times 6 \times 9$ (mm)。所有构件采用的钢材强度等级均不得低于 Q345 级。

4.1.3 山墙内侧框架上部尚应设置斜梁作为钢屋架，使其代替山墙支撑木檩条，并在中部设置竖向钢撑。斜梁截面尺寸同钢梁，钢撑截面尺寸为

2L-80×50×6。

4.1.4 斜梁上皮应设置钢檩托，并与檩条贴紧不留空隙。

檩托的构造做法见图 4-3。

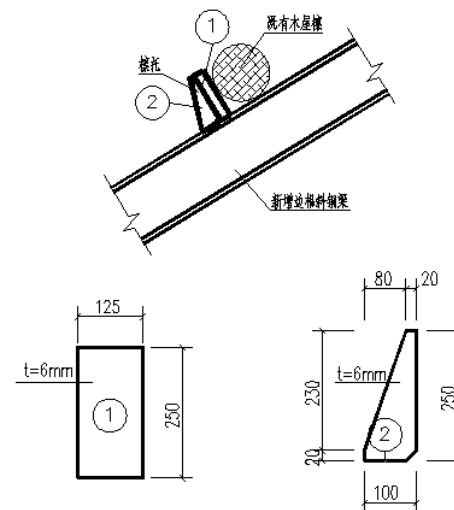
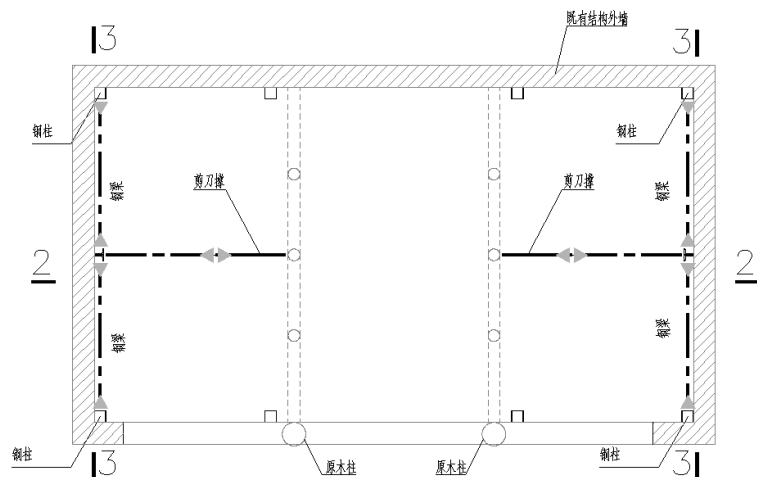


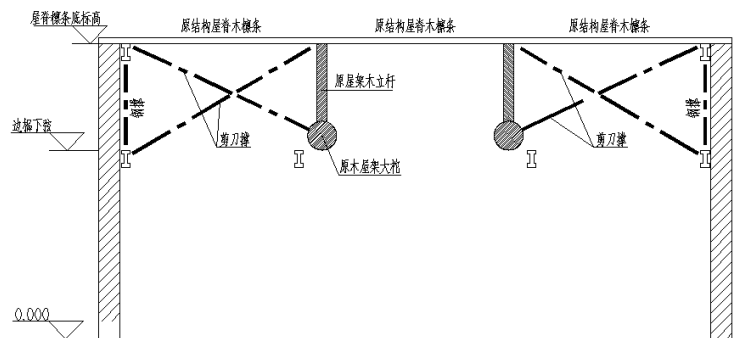
图 4-3 钢檩托示意图

4.1.5 端开间应设置剪刀撑，见图 4-4。剪刀撑截面不小于 2L-80×50×6，剪刀撑交叉点处及其与内钢框架间采用节点板焊接（见图 4-5），与原屋架采

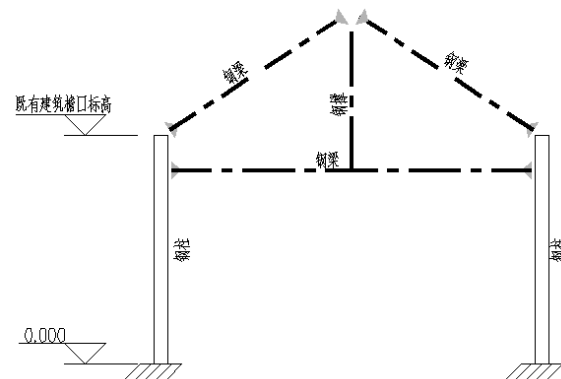
用螺栓连接。



(a) 剪刀撑平面图

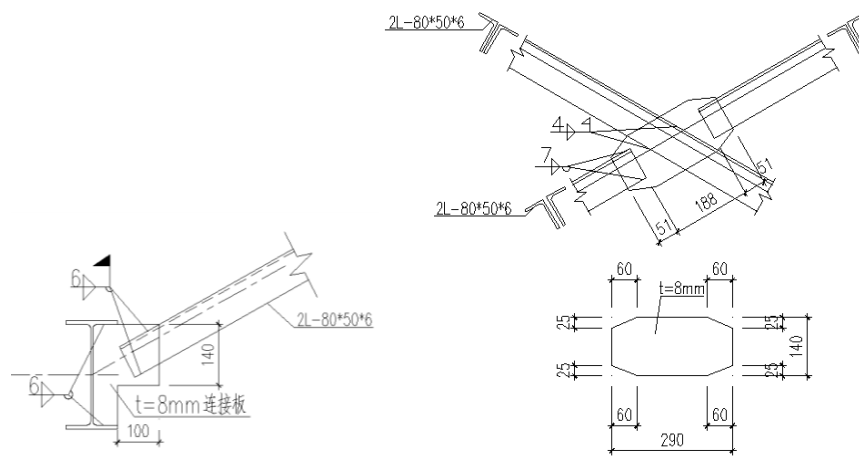


(b) 2-2 剖面图



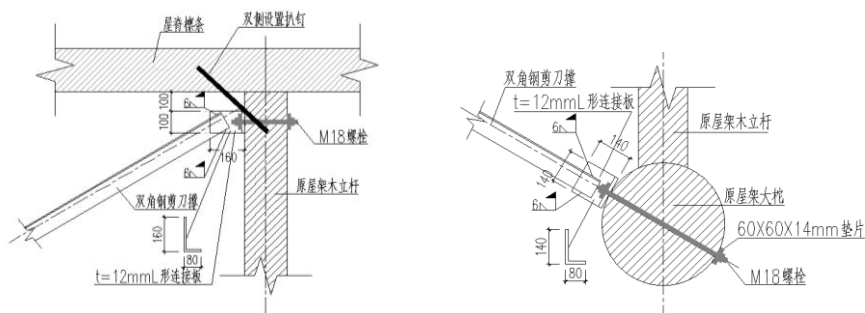
(c) 3-3 剖面图

图 4-4 剪刀撑及屋面斜梁平面示意图



(a) 剪刀撑与钢梁连接节点

(b) 剪刀撑杆件交接节点

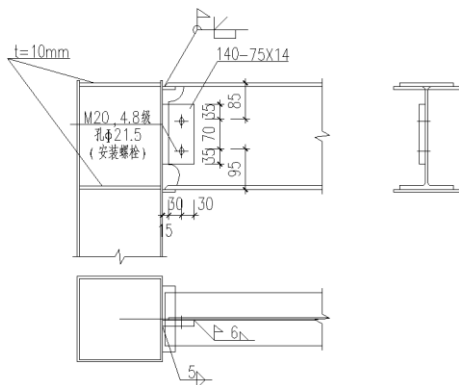


(c) 剪刀撑与木屋架立杆连接节点 (d) 剪刀撑与木屋架大柁连接节点

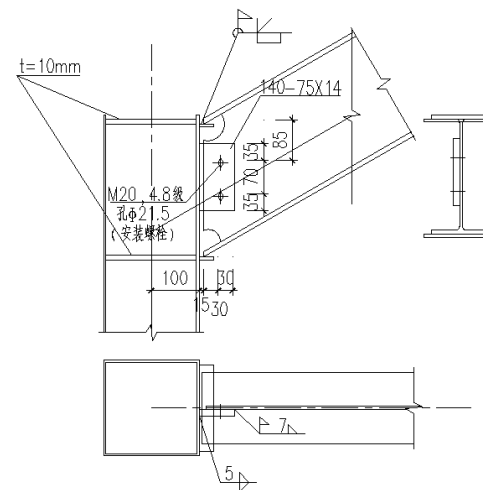
图 4-5 剪刀撑连接示意图

4.1.6 框架梁、柱节点应采用焊接连接。节点连接见图

4-6。



(a) 平梁与钢柱连接节点构造图



(b) 边榀斜钢梁与钢柱连接节点构造图

图 4-6 梁、柱节点焊接示意图

4.1.7 增设的钢框架与原结构梁、墙、柱及屋盖均应有可靠拉结。新增钢梁与既有墙体的连接见图 4-7。新增钢柱与既有墙体的连接亦参照图 4-7。新增钢柱应设基础，基础混凝土强度不低于 C20，柱脚螺栓为 4 Φ 12，锚固深度不小于 300mm。基础

示意见图 4-8。柱脚处做防潮和防腐处理，钢构件表面应做防锈处理。

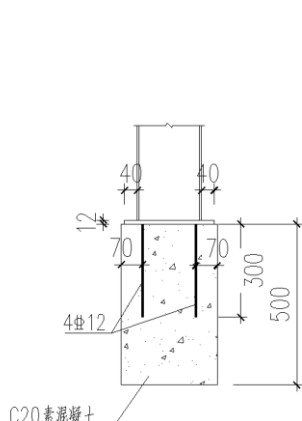
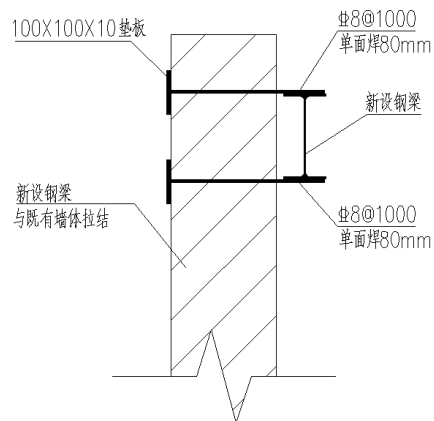


图 4-7 新增钢梁与既有墙体连接示意图

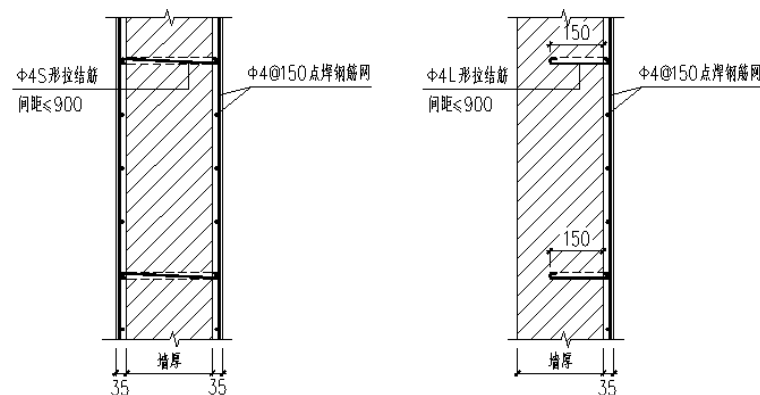
图 4-8 新增钢柱基础示意图

4.1.8 当取用本节中所示钢框架各构件截面时，纵向（开间方向）最大柱距不应大于 4.2m，横向（进深方向）柱距不应大于 5.5m，柱高不应大于 3.3m。使用本节中节点细部构造前应与各农房现场实际情况核实，如与现场实际情况不符，需进行相应调整。

4.2 承重墙体加固

4.2.1 承重山墙、后纵墙可采用钢丝网砂浆面层加固，

见图 4-9。



(a) 双面钢丝网砂浆面层加固

(b) 单面钢丝网砂浆面层加固

图 4-9 钢丝网砂浆面层加固

4.2.2 钢丝网砂浆面层的材料和构造应符合下列要求：

- (1) 面层的水泥砂浆强度等级，不宜低于 M10。
- (2) 钢丝网砂浆面层的厚度不小于 35mm，钢丝网外

保护层厚度不应小于 10mm，钢丝网与需加固的原墙体表面的净距不宜小于 5mm。

(3) 钢丝网宜为 $\Phi 4@150\text{mm}$ ，见图 4-10。

(4) 单面加固面层的钢丝网应采用 $\Phi 4$ 的 L 形锚筋，用水泥砂浆锚固在墙体内；双面加固面层的钢丝网应采用 $\Phi 4$ 的 S 形穿墙筋或 $\Phi 4$ 的 L 形锚筋进行连接；L 形锚筋的间距宜为 600mm，S 形穿墙筋的间距宜为 900mm，并且呈梅花状布置；加固面层在地面处宜加厚并伸入室内、外地面以下不小于 200mm，见图 4-11。

(5) 钢丝网应与四周构件可靠连接，宜采用锚筋、拉结筋等形式。

(6) 钢丝网的横向钢丝遇门窗洞口时，单面加固时宜

将横向钢丝弯入门窗洞口侧边进行锚固；双面加固时宜将两侧横向钢丝在洞口侧边进行闭合。

(7) 洞口四周各加三道 $\Phi 6$ 锁口钢筋。

(8) 当房屋外侧无施工条件时，可在房屋内侧单面加固，钢丝网在距端部 150mm 范围内应加设一道 $\Phi 4$ 间距 600mm 的锚筋。

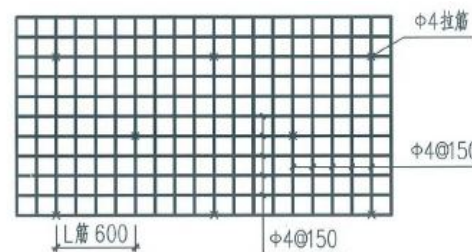


图 4-10 电焊钢筋网片示意图

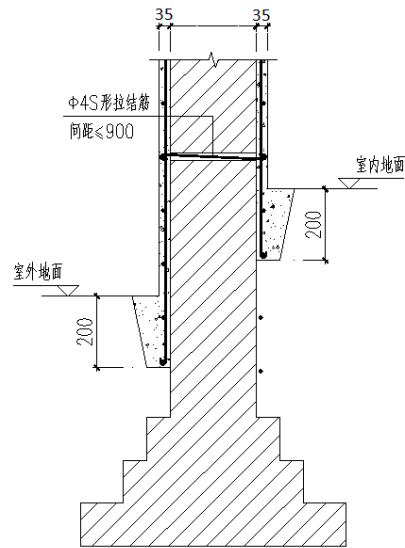


图 4-11 墙体底部做法

4.2.3 钢丝网砂浆面层加固施工应符合下列要求:

(1) 钢丝网砂浆面层宜按下列顺序施工: 原墙面清底, 钻孔并用水冲刷(砂浆强度低时应控制清底时水用量), 安设锚筋、铺设钢丝网, 浇水湿润墙面, 抹水泥砂浆并进行养护, 装饰墙面。

(2) 原墙面碱蚀严重时, 应先清除松散部分, 并用 1:3 水泥砂浆抹面, 对已松动的勾缝砂浆应剔除。

(3) 在墙面钻孔时, 应按设计要求先划线标出锚筋(或穿墙筋)的位置, 并用电钻打孔。锚筋孔直径宜为锚筋直径的 2~2.5 倍, 穿墙孔直径宜比 S 形穿墙筋大 2mm, 锚筋的孔深宜为 150mm。锚筋(或穿墙筋)插入孔洞后, 应采用水泥砂浆填实。

(4) 铺设钢丝网时, 竖向钢筋应靠墙面布置并采用 $\phi 6$ 的短钢筋头或砂浆块垫起。

(5) 抹水泥砂浆时, 应先在墙面刷水泥浆一道, 再分层抹灰, 每层厚度不应超过 15mm。

(6) 抹灰层应浇水养护, 防止阳光曝晒, 冬季应采取

防冻措施。

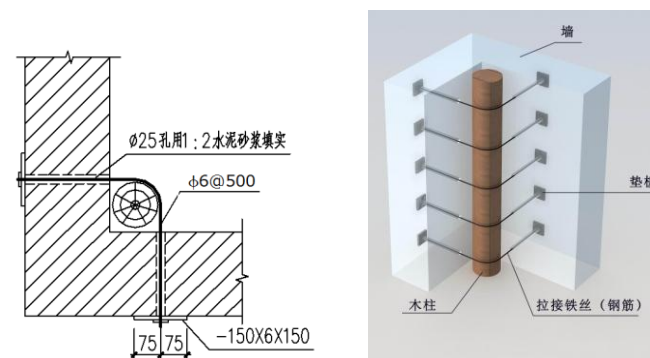
4.2.4 当抗震横墙的间距大于 10m 时，可采用新增抗震横墙的方法来增强结构的横向抗震性能，新增抗震横墙布置应尽量均匀。新增抗震横墙与原有横墙材料宜接近，不得采用混凝土墙。

4.3 围护墙加固

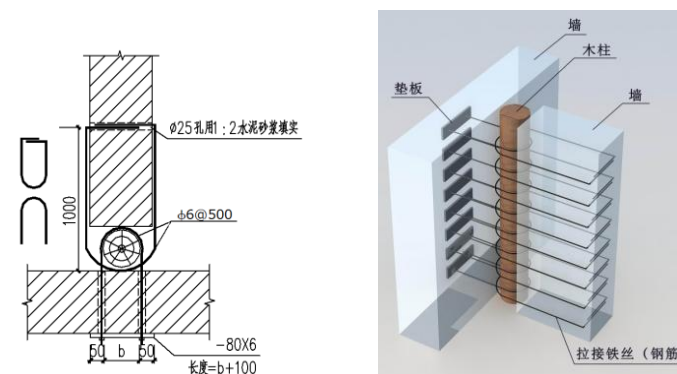
4.3.1 围护墙可采用钢丝网砂浆面层单面加固，加固方法同承重墙。

4.3.2 围护墙应采用铁丝或钢筋与木构架可靠连接，见图 4-12（图中所示垫块尺寸为最小尺寸，实际施工时可适当增大）。围护墙与新设内钢框架的连接方式见第 4.1.7 条。穿墙孔直径 25mm，用 1:

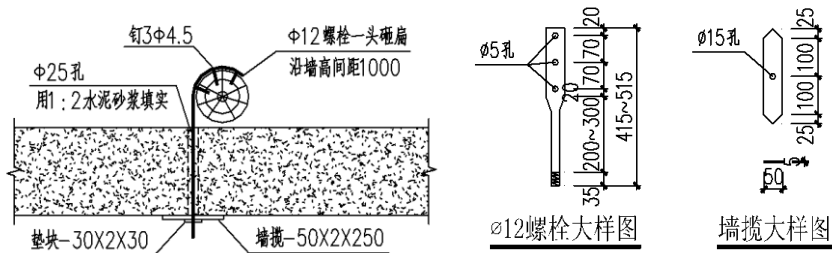
2 水泥砂浆填实。



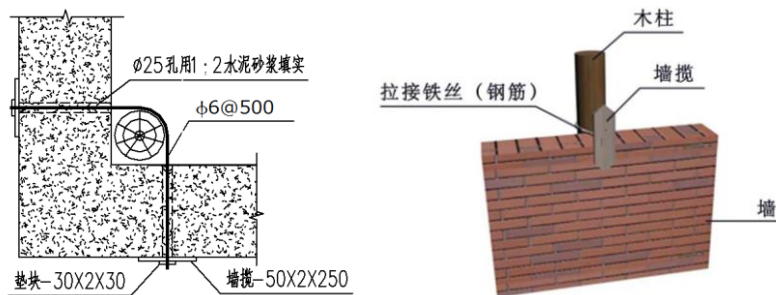
(a) 原有砖墙与木柱拉接大样图（一）



(b) 原有砖墙与木柱拉接大样图（二）



(c) 原有土墙与木柱拉接大样图一



(d) 原有土墙与木柱拉接大样图二

图 4-12 原有墙体与木柱拉接大样图

4.4 前纵墙（含前纵围护墙）加固

4.4.1 前纵墙（含前纵围护墙）端墙和窗间墙的宽度不小于 0.8m 时，可采用钢丝网水泥砂浆面层加固。

钢丝网水泥砂浆面层加固方法与承重墙加固相同。

4.4.2 前纵墙开洞率超过 55%、端墙或窗间墙宽度小于 0.8m、洞口宽度大于 2.1m，上述三种情况居其一时，可采用门窗洞口增砌砖墙或加钢框等方法加固。

4.4.3 门窗洞口采用增砌砖墙加固时应符合下列规定：

(1) 增砌用砂浆强度不应低于 M7.5，砖的强度等级不应低于 MU10。

(2) 宜采用窗口一侧或两侧增砌墙体的方式进行加固。加固后窗间墙和端墙宽度不应小于 1.0m。

(3) 增砌砖墙与原有砖墙宜采用钢丝网砂浆面层包裹，

网片应包裹整个增砌砖墙与外侧原有砖墙，还应向下延伸到地面高度以及窗下墙，窗下墙加固宽度不小于砖柱内皮以外 300mm。

(4) 增砌墙体采用拉结钢筋与原墙体进行连接。增砌砖墙沿高度每 500mm 设置 2 Φ 6 拉结钢筋或 1 Φ 6 的 U 形拉结钢筋，拉结钢筋或 U 形拉结钢筋的开口端通过 M10 水泥砂浆锚固在原砖墙内，锚固深度不小于 100mm。

(5) 增砌端墙与山墙交接处各 300mm 宽范围内的墙体外侧外包钢丝网水泥砂浆面层。

4.4.4 采用门窗洞口加钢框的方法加固前纵墙（含前纵围护墙），应符合下列规定：

(1) 钢框应根据门窗洞口的实际大小进行制作。钢框的截面尺寸：槽钢不应小于[10，不等边角钢不宜小于 L63 \times 40 \times 6，等边角钢不宜小于 L63 \times 6。

(2) 钢框装配时宜沿墙轴线居中布置，槽钢的背面或角钢的长边应与周边砖柱、砖墙以及顶部的卧檩可靠拉结，见图 4-13。钢窗框直接安装于前檐木卧檩下方时，应在窗框两上角和斜撑点处焊接 150mm 长的 L50 \times 5 角钢，角钢的另一肢可钻三个孔用木钉与卧檩进行连接，或采用 Φ 10 的螺栓进行连接；钢框与砖柱或砖墙可通过植栓可靠拉结，每侧不应少于 4 根，沿高度均匀分布；木柱两侧钢框之间宜采用钢板焊接，钢板宽度不小于 50mm，厚度不小于 6mm，每侧不应少于 2 块。

(3) 钢框可采用窗框上部加横撑和斜撑（或圆弧撑）的形式，见图 4-14。

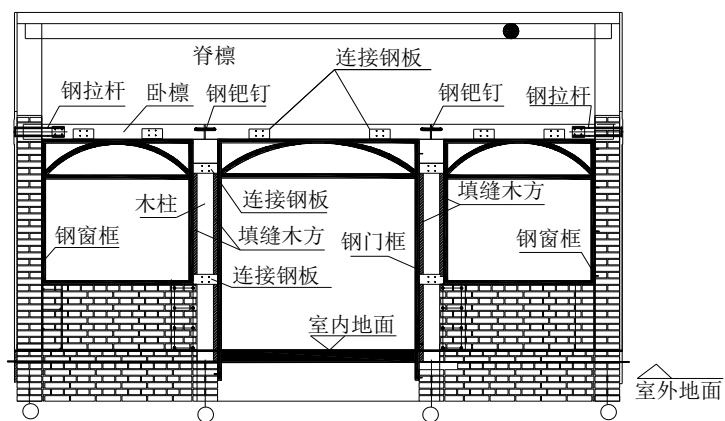
(4) 钢框侧面应与屋架主柁侧面有效连接。

(5) 钢框应进行除锈、防腐处理，表面涂刷防锈漆，以提高钢框的防腐能力。



(b) 砖柱结构

图 4-13 钢门窗框加固



(a) 木柱结构

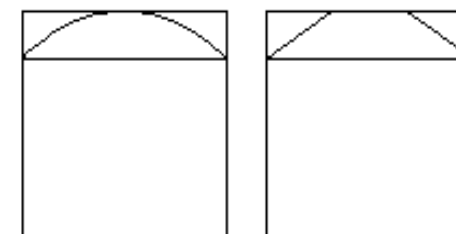


图 4-14 钢窗框外观形式

4.5 墙体防水防潮处理

4.5.1 对墙体勒脚受损部分宜采取适当的排水防潮措施，例如做散水、沟渠，墙底部 1000mm 高用水

泥砂浆粉刷。

4.5.2 墙体应做好防水、防潮处理，清水砖墙外表面可以采用水泥砂浆勾缝处理。

4.6 承重砖柱加固

4.6.1 当砖柱截面的最小宽度小于或等于 370mm 时，应采用钢丝网砂浆面层加固。

4.6.2 采用钢丝网砂浆面层加固砖柱时，钢丝网片宜包裹砖柱四个侧面，并且加固面层宜加厚向下延伸到室外地面以下不少于200mm。钢丝网砂浆面层加固方法与承重墙加固相同。

4.7 承重木柱加固维修

4.7.1 当木柱底部发现腐烂、开裂、虫蛀等严重损伤时，

应考虑更换木柱，新换木柱应保证上下端的连接与嵌固。

4.7.2 更换木柱前，应先在墙上弹线，并应加设临时支撑，以支承与原木柱连接的大梁或屋架。临时支撑宜采用圆木或方木，上下应铺设垫板。反复检查确认可靠后，方可凿墙取柱。

4.7.3 新更换的木柱应保持干燥，不得采用刚刚砍伐的新木。木材的平均含水率不应大于 15%，有条件时应检测木材的平均含水率。新增木柱的截面尺寸不应小于原木柱截面尺寸。

4.7.4 木柱根部至少 500mm 高范围应做防腐处理；木柱底部应做简单基础，可平铺两块砖，木柱立于

其上，待柱顶连接就位且稳定后在柱底四周浇灌水泥砂浆嵌固。

- 4.7.5 木柱顶部应与大梁（椽）或屋架下弦支座可靠连接。尽可能采用原来的柱顶榫卯连接方式，并使用扒钉扒牢。
- 4.7.6 木柱安装过程中，柱槽内应采用泥浆（或草泥）塞填封堵，在泥浆中加入适量 108 胶或水玻璃。
- 4.7.7 木柱与柱脚石应有可靠连接，柱脚石顶部放置木柱位置无刻槽时或无柱脚石时，可浇筑混凝土短柱进行连接，见图 4-15。

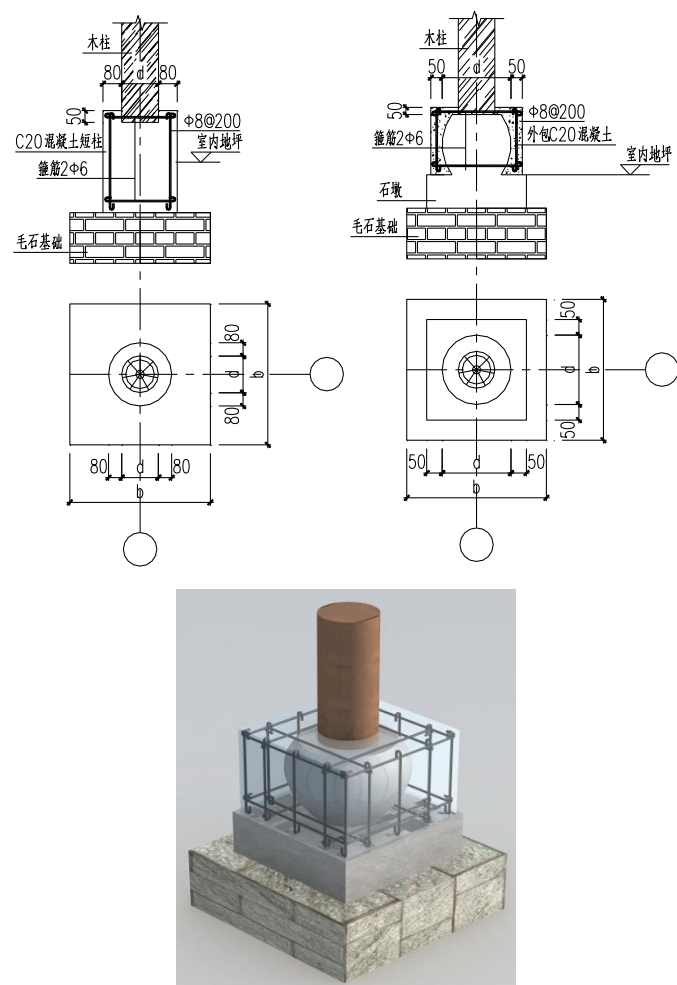


图 4-15 木柱基础加固大样图

4.8 木屋盖系统加固维修

4.8.1 木屋盖系统的加固，应符合下列规定。

(1) 当椽子与檩条连接较弱时，宜采用 8 号、10 号铁丝将椽子与檩条绑扎牢固。

(2) 当采用钢丝网砂浆面层加固墙体时，应将钢丝网与木梁或木屋架的两端拉结牢固。

(3) 屋面檩条在屋架上弦搭接时，宜采用 8 号铁丝将檩条与屋架上弦绑扎牢固或采用扒钉扒牢；屋面檩条在屋架上弦对接时，宜采用木夹板或扁铁将檩条端部钉牢；硬山搁檩时，山尖墙与檩条采用墙揽拉接。

(4) 当木屋盖未设置支撑时，应在端开间增设竖向剪刀撑，并设置直径 14mm 的纵向通长水平系杆，系杆应

采用墙揽与各道横墙连接或与屋架下弦杆钉牢。

4.8.2 屋盖构件有位移或支承长度不满足表 4-1 要求时，可增设钢托梁或采取增强屋盖整体性等措施。

表 4-1 屋盖构件支承长度

构件	支承部位	最小支承长度
木屋架、木大梁	墙	240mm
对接檩条	屋架	60mm
木龙骨、木檩条	墙	120mm

4.8.3 木梁应与木柱间采用小斜撑、三角木、铁扒钉等措施连接，见图 4-16。木梁与砖柱之间应通过垫块可靠连接。

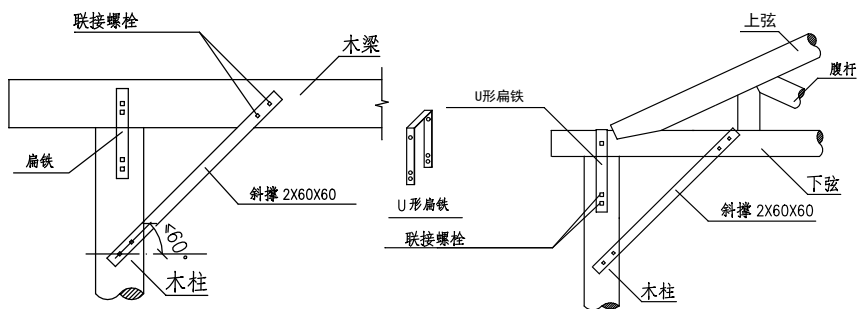


图 4-16 木柱与木梁或屋架下弦连接

4.8.4 剪刀撑宜设置在上弦屋脊节点和下弦中间节点处，剪刀撑与屋架上、下弦之间及剪刀撑中部宜采用螺栓连接（见图 4-17），联接螺栓直径不小于 12mm，剪刀撑两端采用 L 形联接钢板同屋架上、下弦连接，连接钢板厚度不小于 3mm；剪刀撑两端应与屋架上、下弦贴紧不留空隙。

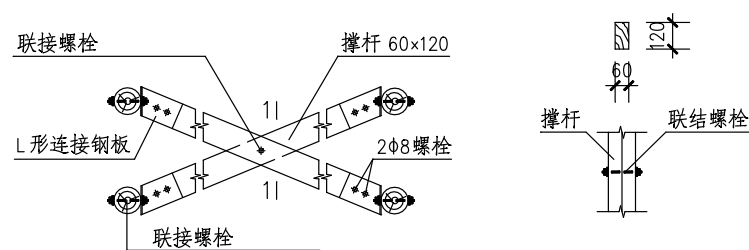


图 4-17 增设剪刀撑大样图

4.8.5 当檐口高超过 3.6m、山尖墙顶超过 5m 时，对山墙、山尖墙可采用墙揽与木屋架、大梁或内横墙进行拉结，主要是保证其自身稳定性，避免地震时外闪倒塌。

4.8.6 增设墙揽加固时宜符合下列规定：

- (1) 墙揽可采用角钢、梭形铁件或木条等制作。
- (2) 檩条出山墙时可采用木墙揽，木墙揽可用木销或铁钉固定在檩条上，并与山墙卡紧；檩条不出山墙时宜

采用铁件（如角铁、梭形铁件等）墙揽，铁件墙揽可根据设置位置与檩条、屋架腹杆、下弦或柱固定。

（3）墙揽的长度应不小于 300mm，并应竖向放置。

（4）墙揽应靠近山尖墙面布置，最高的一个应设置在脊檩正下方位置处，其余的可设置在其它檩条的正下方或与屋架腹杆、下弦及柱上的对应位置处，见图 4-18。

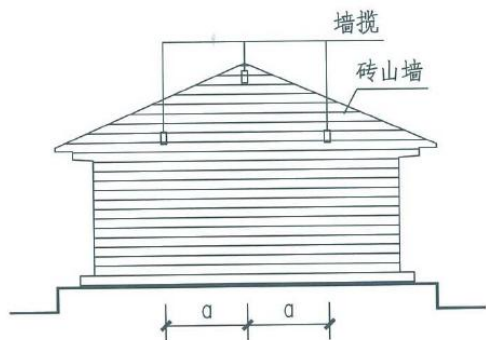


图 4-18 墙揽布置图 (a: 屋架节点水平间距)

4.8.7 屋盖木构件间加强连接加固时，应符合下列规定：

（1）木构件截面不符合评定要求或出现明显挠度变形时，应增设构件加固，增设的构件应与原有的构件可靠连接。

（2）木构件局部腐朽、蚁蚀、疵病处，可用局部切除后替换木材或双侧钢板夹的方法加固处理；当木构件腐朽、疵病、严重开裂而丧失承载能力时，应更换或增设构件加固；更换的构件的截面尺寸不应小于原构件的尺寸；增设的构件应与原构件可靠连接；木构件裂缝时可采用铁箍或铁丝绑扎加固；当裂缝宽度较大时，加固前宜用木条嵌缝。

4.8.8 屋盖系统加固维修时应同时做好屋面的防水处理。

4.9 纵横墙连接加固

4.9.1 房屋纵横墙连接较差或已出现通缝时，可采用增设钢拉杆或角钢方式加强墙体连接。

4.9.2 采用角钢等方式加固时，加固角钢的尺寸宜为L75×5，按900mm的间距以M12的锚栓与横墙连接，锚栓在横墙两侧宜对拉锚固，锚入外纵墙深度不应小于180mm。当选用不等边角钢时，其长边应与横墙连接。

4.10 增设圈梁加固

4.10.1 当房屋屋盖处未设置圈梁时，应增设圈梁。外墙圈梁可采用钢筋网砂浆带圈梁、钢圈梁；内墙圈梁可用钢拉杆或以对进深梁端与外加圈梁加强连接代替。

4.10.2 新增外墙圈梁应闭合，当前檐施工空间较小难以设置圈梁时，可采用前檐卧檩代替该位置的圈梁。卧檩之间、卧檩端部与山墙侧钢圈梁或圈梁钢筋应采用铁件拉结牢固。

4.10.3 增设钢筋网砂浆带圈梁应符合下列要求：

(1) 砂浆强度等级不应小于M10。

(2) 砂浆带的厚度不宜小于40mm，高度不宜低于300mm。

(3) 钢筋网中纵向受力钢筋不应小于4 Φ 10，箍筋不应小于 Φ 6@200。

(4) 钢筋网外保护层厚度不应小于10mm，钢筋网与需加设圈梁的原墙体表面的净距不应小于5mm。

(5) 圈梁与墙体之间应采用 L 形 $\Phi 6$ 钢筋进行锚固，锚固点间距不应大于 800mm，沿圈梁中线布置。

4.10.4 增设钢圈梁加固，应符合下列规定：

(1) 钢圈梁的尺寸不宜小于 100×8 。

(2) 圈梁与墙体之间宜采用螺栓对拉连接、植栓连接等可靠方法，螺栓直径不应小于 12mm，间距宜为 1000mm，沿圈梁中线布置，内墙侧加焊垫板对拉连接时，垫板尺寸宜为 $60\text{mm} \times 60\text{mm} \times 6\text{mm}$ ；当采用植栓连接时，植栓直径不应小于 10mm，孔的深度不应低于 180mm。

4.10.5 当房屋外侧无施工条件时，可在房屋内侧增设圈梁，钢筋网或钢圈梁在遇阴角时，于阴角两侧各 50mm 范围内附加一道锚栓。

圈梁与木柁、木卧檩相交处均应采用 $2 \Phi 10$ 水平钢拉杆进行拉结。钢筋网砂浆带圈梁与木柁、木卧檩的相交连接方式见图 4-19。钢圈梁与木柁、木卧檩的相交连接时，钢拉杆外墙侧可直接与钢圈梁焊接，拉杆凸出钢圈梁 10mm。

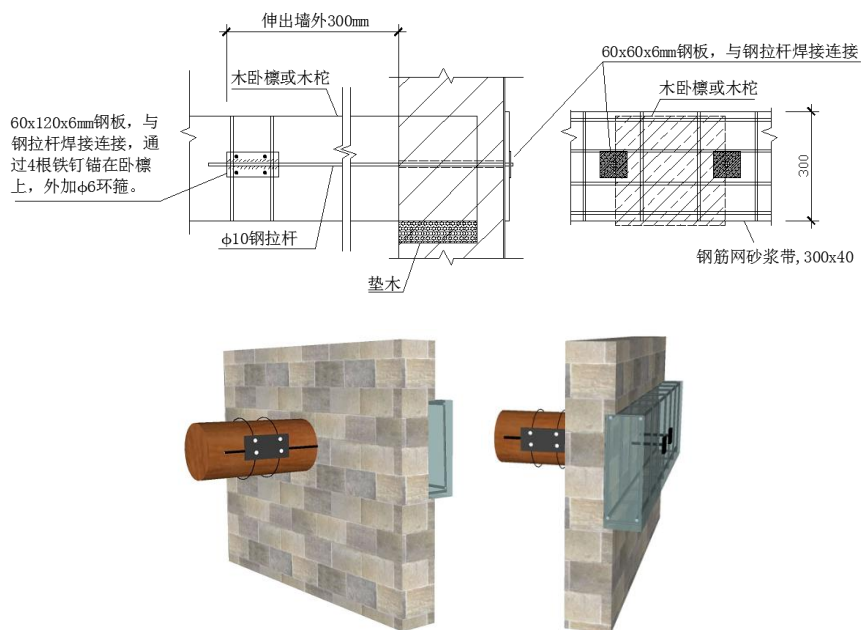


图 4-19 圈梁与木柁、木卧檩相交连接方式图

4.10.6 增设圈梁施工应符合下列规定：

(1) 钢筋网砂浆带圈梁的钢筋宜铺设在墙体钢丝网的外侧，圈梁砂浆宜与墙体砂浆一同抹面。施工工艺同墙体钢丝网砂浆面层加固。

(2) 钢圈梁宜按下列顺序施工：钻孔安装螺栓，填孔后与圈梁螺母拧紧，最后与墙体钢丝网一同抹浆养护。钢圈梁与墙面的间隙可采用干硬性水泥砂浆塞填实。

(3) 钢拉杆应张紧，不得弯曲和下垂；外露铁件应涂刷防锈漆。

4.11 增设包角加固

4.11.1 当房屋没有设置构造柱时，应在外墙四角增设钢筋网砂浆面层包角。

4.11.2 外墙增设钢筋网砂浆面层包角的设置范围应符合下列要求：

(1) 包角应设置在房屋外墙的四个端角处，每个端角沿直角两侧各 600mm，见图 4-20 (a)。

(2) 前檐处山墙外伸时, 该处的包角包括山墙内外两侧: 外侧范围为前檐墙厚并沿墙厚方向外延各 300mm, 内侧范围为外伸山墙内侧与前檐外侧形成的直角两侧各 300mm, 见图 4-20 (b)。

(3) 当房屋外侧无施工条件时, 也可在房屋内侧增设包角, 包角设置在房屋内墙四个端角, 每个端角沿直角两侧各 600mm。

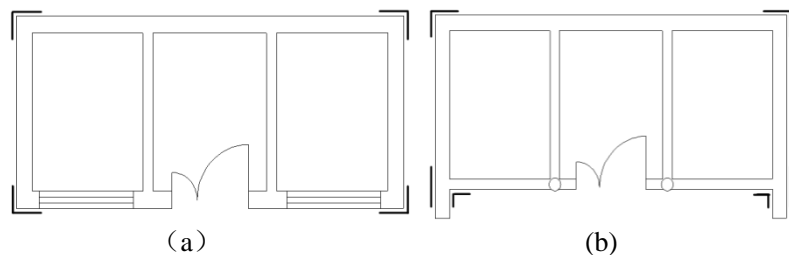


图 4-20 钢丝网砂浆包角部位示意图

4.11.3 外墙增设钢筋网砂浆面层包角的构造应符合下列要求:

(1) 砂浆强度等级不应小于 M10, 砂浆带的厚度不应小于 40mm。

(2) 钢筋网中纵向受力钢筋不应小于 $\Phi 10@300$, 箍筋不应小于 $\Phi 6@200$ 。

(3) 前檐处山墙外伸时, 山墙两侧钢筋网宜对拉连接。

(4) 包角与墙体之间应采用 L 形 $\Phi 6$ 钢筋拉结, 对拉时应采用 S 形 $\Phi 6$ 钢筋; 拉结筋的间距宜为 600mm, 并呈梅花型布置。

(5) 包角地面以下宜加厚并伸入地面以下不小于 0.7m 或原有基础埋深。

(6) 采用外侧加固时, 包角钢筋网应布置在墙体钢丝网与圈梁钢筋之间; 采用内侧加固时, 包角钢筋网应布

置在墙体钢丝网和圈梁钢筋外侧；包角砂浆宜与墙体砂浆一同抹面。

4.11.4 增设钢筋网砂浆包角的施工工艺同圈梁。

4.12 内隔墙加固

4.12.1 内隔墙高度超过 5m 或 2 倍墙高时，墙顶与木梁或屋架下弦应每隔 1000mm 采用木夹板或铁件连接，见图 4-21。

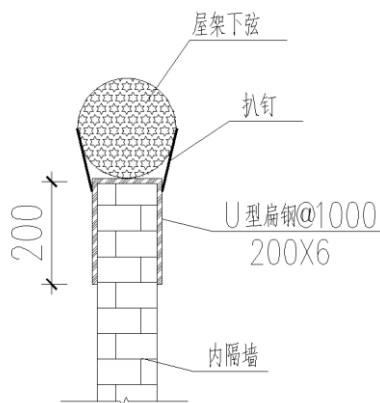


图 4-21 内隔墙加固大样图

4.12.2 采用增设内钢框架方法加固时，内钢框架宜与隔墙可靠拉结。

4.13 门窗洞口顶部过梁出现受力裂缝宜更换，有施工条件时也可以采用双侧配筋砂浆带的方法加固，见图 4-22。如为木过梁，当腐朽严重时应更换。

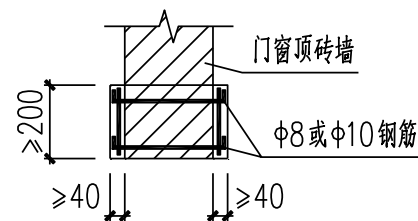


图 4-22 双侧高强配筋砂浆带加固门窗过梁