

附件

西藏自治区农村居住建筑抗震加固技术图集

西藏自治区住房和城乡建设厅

二零二五年十月

前言

为深入贯彻落实习近平总书记关于防震减灾的重要指示精神，以及自治区党委政府关于防震减灾的决策部署，住房和城乡建设厅始终坚持人民至上、生命至上的理念，研究总结农村居住建筑抗震加固技术，提升房屋结构的抗震能力，有效减轻地震灾害，减少人员伤亡及经济损失，增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。

按照住房和城乡建设部关于加强农村居住建筑质量安全管理的要求，图集编制组通过对西藏各地（市）县（区）农村居住建筑的充分调查研究，认真总结那曲市、昌都市抗震加固试点和定日灾后恢复重建维修加固的实践经验，根据设防烈度、结构形式、施工工艺、建筑材料等条件，结合国家有关规范、规程、标准，借鉴国内部分先行省份的经验启示，并在广泛征求意见的基础上编制了本图集。

编 制 单 位：西藏自治区建筑勘察设计院

西安建筑科技大学

中国建筑科学研究院有限公司

主要起草人员：边巴旺堆 邓明科 加永克珠 伊建康 卜新星 赵向儒 杨方圆 嘎玛云旦 范璐璐 郭育源

李 刚 牛功科 李宏海 姚团飞 管丹丹 张 艳 张海江 米玛国杰 汪 平 邓 文

边巴曲塔 马米粒 雷 帅 洛松多吉 高克伟 侯延明

主要审查人员：张 耀 隗 伟 刘松华 胡 冰 杨鸿飞

目 录

总则	1
术语	4
木结构房屋加固	6
砌体结构房屋加固	23
生土结构房屋加固	47
石墙结构房屋加固	49
高延性混凝土加固方法	51

总 则		总则
一、编制概况		术语
为深入贯彻落实习近平总书记关于防震减灾的重要指示精神，按照住房和城乡建设部关于加强农村居住建筑质量安全管理指导意见，以及自治区党委政府关于防震减灾的决策部署，依据西藏自治区住房和城乡建设厅发布的有关文件精神进行编制。		木房结屋构加固
本图集内容包括木结构房屋加固、砌体结构房屋加固、生土结构房屋加固、石墙结构房屋加固、高延性混凝土加固方法。		砌房体屋结加固
二、适用范围		生房土屋结加固
2.1 本图集适用于西藏自治区抗震设防烈度为7度、8度地区的既有农村居住建筑。9度区农村居住建筑的抗震加固应组织专家进行研究与论证，制定符合当地实际的加固技术措施。		石房墙屋结加固
2.2 本图集适用于既有农村居住建筑，不适用于新建农村居住建筑、文物建筑、文保建筑和行业有特殊要求的建筑。根据当地应急主管部门要求，对地震灾后农村居住建筑进行应急抢修加固时，可参照执行本图集。		高土延加固
2.3 本图集适用于西藏自治区农村居民自建二层及以下且房屋总高度不超过6m的木结构、生土结构、混合承重结构农村居住建筑，二层及以下层高不超过3m的石墙结构农村居住建筑，二层及以下层高不超过3.6m的砌体结构农村居住建筑。		混方凝法
2.4 本图集主要为抗震加固的构造做法示例，适用于从事农村居住建筑抗震加固工作的业主、设计、施工及其他参与加固改造的相关技术人员。农村居住建筑的抗震加固设计及施工，除应符合本图集明确的要求外，尚应符合现行国家和地方的相关标准。		
2.5 农村居住建筑的地基基础加固应按照现行《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123等相关规范执行。		
2.6 混凝土框架结构农村居住建筑非结构构件的修复和加固可按照《砌体结构房屋加固》章节执行；其受力构件的修复和加固按照现行《混凝土结构加固设计规范》GB50367等执行。		
三、总体要求		
3.1 为明确农村居住建筑的抗震性能，应进行评估或鉴定。对评估或鉴定不满足安全使用要求的农村居住建筑，可根据评估或鉴定报告及其震损程度、加固难易程度、加固费用等因素进行综合分析，采取相应的加固、改造或拆除等对策。		
3.2 农村居住建筑的抗震加固应依据评估或鉴定结论、结构工程师的计算分析结果及相关部门提出的建议，结合当地城乡建设规划、自然资源、建设条件、建筑风貌、环境保护等因素，因地制宜、经济适用地进行设计和施工。		
3.3 农村居住建筑的抗震加固方案应目标明确、传力途径合理、加固方法成熟可靠且易于实施。		
3.4 农村居住建筑抗震加固后的建筑风格及立面效果，应当与当地村庄建筑风貌相协调，不得突兀或破坏整体村落建筑风格。		
3.5 对建造于抗震危险地段的农村居住建筑，建议结合当地村镇规划等相关政策考虑迁建。暂时不能迁建的，应采取相关的安全措施保证住户安全。抗震不利及危险地段的划分详见现行《建筑抗震设计标准》GB/T 50011。		
总 则		
审核	杨方圆	校核
加永克珠	设计	伊建康
页	1	

总 则

四、主要编制依据

- 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015
- 《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009
- 《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ 161-2008
- 《农村住房危险性鉴定标准》JGJ/T 363-2014
- 《农村危险房屋加固技术标准》JGJ/T 426-2018
- 《木结构设计标准》GB50005-2017
- 《木结构工程施工规范》GB/T 50772-2012
- 《木结构施工质量验收规范》GB50206-2012
- 《钢结构设计标准》GB50017-2017
- 《砌体结构设计规范》GB50003-2011
- 《砌体结构工程施工规范》GB50924-2014
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011
- 《高韧性混凝土加固砌体结构技术规程》T/CECS 997-2022
- 《西藏自治区农村房屋高延性混凝土加固技术导则（试行）》

五、基本规定

- 5.1 对原结构平立面不规则的房屋，宜结合消除或减轻原结构体系的扭转、应力集中、传力路径复杂等抗震不利因素进行抗震加固。
- 5.2 采用新增竖向承重结构构件进行加固时，应结合结构的竖向、侧向承载能力和整体作用考虑。新增竖向构件的节点连接应可靠有效，使之融入房屋的整体抗侧力体系之中；宜在原房屋结构平面上对称布置，竖向宜上下连续；落地时宜设置基础。
- 5.3 当采用新增结构构件或对原有构件局部加强时，应遵循结构体系的质量

和刚度分布均匀对称的原则，避免因局部加强导致结构刚度明显不均匀或突变，避免对未加固部分构件或地基基础造成不利影响。

5.4 木结构房屋围护墙的加固，应从围护墙自身的稳定性和抗震能力考虑。围护墙与主体结构的连接，应以不影响主体结构安全为原则，采取有效的防护措施，防止围护墙侧倾、塌落。

5.5 女儿墙高度低于0.5m且外观质量完好的，可以保留。对不符合抗震要求的女儿墙、檐口、出屋顶易倒塌伤人的非结构构件，超过表5.5高度限值的部分应予以拆除，然后再根据实际情况选择相应的处理方法。

表5.5 女儿墙高度限值及处理方法

屋盖类型	女儿墙高度(h)	处理方法
木屋盖	$h \leq 1.1m$	高延性混凝土条带或面层加固
框架结构现浇屋盖	$h \leq 1.5m$	拆除重砌，按现行规范设置混凝土构造柱、压顶
		$h \leq 1.1m$ 时，可采用高延性混凝土条带或面层加固
砌体结构现浇屋盖（有圈梁）	$h \leq 1.5m$	拆除重砌，按现行规范设置混凝土构造柱、压顶
		$h \leq 1.1m$ 时，可采用高延性混凝土条带或面层加固 采用钢筋混凝土压顶及新增组合柱加固，详43页
砌体结构现浇屋盖（无圈梁）	$h \leq 1.1m$	可采用高延性混凝土条带或面层
		采用钢筋混凝土压顶及新增组合柱加组合圈梁加固，详43页

总 则

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加固方法

总 则									
5.6 应遵循减轻荷载的原则，结构工程师应告知农户对楼、屋面上堆放过重、过高的木柴、农具等重物予以搬离。确实无法实现卸载时，应考虑对竖向承重构件进行加固。									
5.7 院墙、附属等可根据原有结构的完好程度予以拆除或修复加强。									
5.8 农村居住建筑中非承重墙体损伤严重时应拆除重砌，或拆除后改为轻质隔断。									
5.9 房屋实施加固时应做好临时支撑，支撑体系应自上而下一直延续至一层地面，必要时应进行卸载处理。									
5.10 施工中发现原结构构件或相关隐蔽部位的构造有严重缺陷，以及在加固过程中发现结构构件变形增大、裂缝扩展或数量增多等异常情况时，应暂停施工，并采取安全支护措施，及时会同加固设计、施工人员商定处理措施。									
5.11 本图集仅为加固构造做法示例，设计图纸可以直接引用本图集做法，也可以根据现场实际情况对本图集节点做法进行适当修改（或变更）后使用，也可以采用当地经论证后的成熟加固工艺。									
六、材料的基本规定									
6.1 抗震加固所用的材料的性能指标，除应符合本图集的要求外，尚应满足国家现行有关标准的要求（材料的物理性能，保温隔热、防腐防火等）。当加固所用材料与原结构材料相同时，其强度等级应不低于原结构材料的实际强度等级。									
6.2 砌体结构房屋抗震加固中新增砌体墙或墙体局部置换所用的块材，宜采用与原结构同类的块材，块材强度除应满足本说明第6.1条要求外，									
砖或实心砌块的强度等级不应低于MU10。									
6.3 砌体结构抗震加固用的砌筑砂浆可采用水泥砂浆或水泥石灰混合砂浆，但基础、地下室、防潮层以下及其它潮湿部位应采用水泥砂浆。具体砂浆强度等级除应满足本说明第6.1条要求外，尚应满足后续各章节具体要求。									
6.4 抗震加固所用的受力钢筋宜优先采用延性、韧性和焊接性能较好的普通钢筋，宜采用HRB400级钢筋，箍筋宜选用HPB300级、HRB400级钢筋。钢筋力学性能应满足现行《建筑抗震设计标准》GB/T 50011的规定。									
6.5 毛石墙抗震加固所用的毛石，应选用质地坚实、无风化、无裂纹剥落的石材，其形状不宜过于细长、扁薄、尖锥或圆球状；砌筑方法应为满铺满砌，不得采用干码甩浆和空心夹层的砌筑方法。									
6.6 水泥、钢板、螺栓、型钢、结构胶、木材、扒钉等加固所用材料必须为合格产品，满足国家和地方现行规范、标准的要求。									
总 则									
审核	杨方圆	杨方圆	校对	加永克珠	加永克珠	设计	伊建康	伊建康	页 3

总 则
术 语
木 房 结 屋 构 加 固
砌 房 体 屋 结 加 构 固
生 房 土 屋 结 加 构 固
石 房 墙 屋 结 加 构 固
高 土 延 加 性 固 混 方 凝 法

总 则									
术 语									
1. 农村居住建筑									
已建成投入使用的非生产经营性农村自建住房，层数通常为二层及以下，且房屋总高度或层高有一定限制。									
2. 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。									
注：本图集为避免重复，“抗震设防烈度为7度/8度/9度”，一般简写为“7度/8度/9度”，而省略“抗震设防烈度”字样。									
3. 场地									
工程群体所在地，具有相似的反应谱特征。其范围相当于厂区、居民小区和自然村或不小于1.0km ² 的平面面积。									
4. 木结构房屋									
由木柱作为主要承重构件，生土墙（土坯墙或夯土墙）、砌体墙或石墙作为围护墙的房屋。主要包括穿斗木构架、木柱木屋架、木柱木梁房屋。									
5. 砌体结构房屋									
由砖或砌块和砂浆砌筑而成的墙、柱作为主要承重构件的房屋。砖包括烧结普通砖、混凝土普通砖和蒸压灰砂普通砖等，砌块指混凝土实心砌块。									
6. 生土结构房屋									
由生土墙（土坯墙或夯土墙）作为主要承重构件的木楼（屋）盖房屋。主要指土坯墙和夯土墙承重房屋。									
7. 石墙结构房屋									
由石块墙作为主要承重构件的房屋。									
8. 混合承重房屋									
混合承重房屋是指竖向承重构件（墙或柱）采用两种或两种以上材料的结构。									
9. 高延性混凝土、高韧性混凝土									
高延性混凝土，又称高韧性混凝土，是由胶凝材料、细骨料、外加剂和合成纤维等原材料组成，按一定比例加水搅拌、成型和养护，韧性和耐久性比普通混凝土高的特种混凝土。									
10. 高延性混凝土面层加固									
在结构构件表面增设一定厚度的高延性混凝土，提高结构整体性、结构构件承载力和抗震能力的加固方法。									
11. 高延性混凝土条带加固									
在结构关键部位增设一定宽度和厚度的高延性混凝土条带，提高关键构件承载力、结构整体性和抗震能力的加固方法。									
12. 等效弯曲强度									
试件弯曲韧性试验时，将荷载下降至0.85倍峰值荷载时对应的荷载—挠度曲线图形按面积等效为挠度方向相等的矩形图形，以该图形高度对应的荷载值计算得到梁跨中的最大拉应力值。									
术 语									
审核	杨方圆	校核	加永克珠	设计	伊建康	页	4		

木 房
结 屋
构 加
固

砌 房
体 屋
结 加
构 固

生 房
土 屋
结 加
构 固

石 房
墙 屋
结 加
构 固

高 土
延 加
性 固
混 方
凝 法

术语

13. 等效弯曲韧性
试件弯曲韧性试验时等效弯曲强度与挠跨比的乘积。
14. 应急抢修加固
轻微受损且必须在余震活动期内迅速恢复使用的农村居住建筑。其加固以采取保证安全的临时性抢修加固措施为主。一般需要在正式加固施工阶段进行二次加固。
15. 组合柱
砖或砌块砌体和双面钢筋混凝土面层的组合砌体构件，形状有“L、T、十、一”等，设组合柱可以加强纵横墙的连接，可替代外加钢筋混凝土构造柱。

总则
术语
木房 结屋 构加 固
砌房 体屋 结加 构固
生房 土屋 结加 构固
石房 墙屋 结加 构固
高土 延加 性固 混方 凝法

木结构房屋加固总说明										总则
										术语
1. 适用范围 1.1 本章节图集适用于木结构房屋或混合承重房屋中木构件的加固。其他结构形式的局部木构件以及楼(屋)盖木构件的抗震加固亦按本章节。 1.2 当房屋结构体系严重不符合《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ161-2008第3.1节时,应通过结构计算分析确定加固方法。 2. 主要编制依据 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版) 《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ161-2008 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728-2011 《屋面工程技术规范》GB50345-2012 《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009 《农村危险房屋加固技术标准》JGJ/T426-2018 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550-2010 《木结构设计标准》GB50005-2017 《木结构工程施工规范》GB/T 50772-2012 《木结构施工质量验收规范》GB50206-2012 当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范发布实施时,应对本章节相关内容进行复核后选用。 3. 本章节主要加固方法 3.1 钢(木)斜撑加固。 3.2 钢扒钉加固。 3.3 钢板(钢钉)加固。 3.4 水平(竖向)拉杆加固。 3.5 构件缺陷及损伤修复。 4. 抗震加固措施 4.1 当房屋长度大于30m时,应在中段且间隔不大于20m的范围增设柱间交叉支撑。 4.2 当木梁直接搁置在(土、石、砌块)承重墙上,导致承重墙局部受压承载力不满足,墙体严重开裂时,应在承重墙的内侧的承重木梁下增设木柱支承木梁,木梁木柱间应可靠连接,并在木柱间设置木杆支挡。 4.3 当木柱的柱脚石不符合抗震要求,或木柱与柱脚石无可靠连接时,可采取增设或更换柱脚石、增设木柱与柱脚石连接措施等方法进行加固。当柱脚石埋深小于200mm时,可在柱脚石周边增加砌体或现浇混凝土对支墩进行围护。 4.4 当二层有木柱一层竖向对应处无木柱时,应在一层的对应位置增设木柱,以保证竖向构件的上下连续性,柱脚石按4.3要求设置。 4.5 当三角形木屋架或木柱木梁房屋未设置斜撑时,应增设斜撑。当穿斗木构架未设置竖向剪刀撑,且无可代替竖向剪刀撑的满铺木板时,应增设剪刀撑或角部斜撑。 4.6 承重木构架、楼(屋)盖节点及各构件之间的连接,应符合下列规定:										木房屋结构加固
										砌房屋体屋结构加固
										生房屋土屋结构加固
										石房屋墙屋结构加固
										高土延加固性固混方凝法
木结构房屋加固总说明										
审核	伊健康	伊健康	校对	嘎玛云旦	嘎玛云旦	设计	加永克珠	加永克珠	页	6

木结构房屋加固总说明										总则
										术语
(1) 当穿斗木构架的穿枋长度不足时,可在木柱中对接,应在对接处两侧沿水平方向加设扁钢连接牢固。 (2) 当穿斗木构架的穿枋在柱中不连续时,应采用金属件和螺栓加固。当榫槽截面占柱截面积之比大于1/3时,应采用钢板条、扁钢箍、贴木板等措施加固。 (3) 当木柱接头不满足要求时,应采用金属件(扁钢围箍或对接U形箍)加固。木柱与梁或屋架端部除榫接外,应加设金属件(扁钢或U形铁件)连接牢固。 (4) 当榫接节点采用平榫连接时,应在对接处两侧加设扁钢牢固连接。 (5) 对于两根木梁顺接搁置在土墙顶面且梁端无任何连接锚固措施时,应在木梁拼接处增设扒钉。 (6) 平屋面檩条搁置于木梁上方时,搁置长度不小于木梁宽度,与另一跨檩条交错布置,如长度不满足要求,对檩条予以更换。 4.7 当木楼、屋盖节点间连接不符合要求时,可根据不符合情况分别采取增设扒钉、金属件、木夹板加固等措施。 4.8 当木结构房屋围护墙、内隔墙墙体材料不满足本章节的相关要求时,应进行更换。 4.9 木结构房屋的易倒塌部位不满足要求时,宜选择下列加固方法: (1) 围护墙窗间墙宽度过小时,可增设钢筋混凝土窗框或采用钢筋网水泥砂浆面层等加固,具体做法详本图集“砌体结构房屋加固”章节。 (2) 屋檐外挑梁上砌体应拆除,改用瓜柱支撑,瓜柱应与梁可靠连接。 4.10 对木屋架屋盖,当山墙采用硬山承重时,应采取措施将硬山折换为木屋架承重。 4.11 屋盖屋面的抗震加固应符合下列要求: (1) 小青瓦屋面坡度超过30度时,可在人员出入口处设置防坠落伤人的抗震措施。 (2) 7度时的冷摊瓦屋面坡度超过30度时,底瓦弧边的两角宜设置钉孔,采用铁钉与椽条钉牢。盖瓦与底瓦宜采用石灰或水泥砂浆压垄等做法与底瓦粘结牢固;8度时,可在人员出入口处设置防坠落伤人的抗震措施。 (3) 当屋面草泥、焦渣等覆土厚度超过限值时,应卸除部分屋面覆土至限值以内。 4.12 木屋架(木构架)屋盖抗震加固方法应符合下列要求: (1) 当木屋架为无下弦人字形屋架时,可采用增设下弦水平钢筋进行抗震加固。 (2) 在屋盖端开间、中间隔开间可增设竖向交叉支撑。竖向交叉撑与屋架上、下弦之间及竖向交叉撑中部宜采用螺栓连接;竖向支撑两端与屋架上、下弦应顶紧不留空隙。 (3) 木屋架增设的纵向水平系杆,应通长设置在屋架跨中下弦节点处。 (4) 木屋架端部在墙体、混凝土梁支承处连接的抗震加固,可采用增设角钢和螺栓连接方式进行加固。 (5) 檩条与木屋架上弦、檩条与檩条之间,可采用增设木托、扒钉方式加固。 (6) 木屋架端节点与木柱交接处可采用增设U形扁铁加强连接,亦可增设木斜撑进行抗震加固。										木房屋结构加固
										砌房屋体屋结加固
										生房屋土屋结加固
										石房屋墙屋结加固
										高土延加性固混方凝法
木结构房屋加固总说明										
审核	伊建康	王德海	校对	嘎玛云旦	王德海	设计	加永克珠	王德海	页	7

木结构房屋加固总说明

(7) 木结构节点的连接可采用加扒钉、螺栓连接等方式加固。

4.13 硬山搁檩屋盖抗震加固方法应符合下列要求：

(1) 当硬山墙及圈梁不符合抗震要求时，可采用双面钢筋网水泥砂浆面层法和顺坡的钢筋水泥砂浆组合砌体圈梁（以下简称组合圈梁）对硬山墙体进行加固。双面钢筋网水泥砂浆面层法的技术要求详本图集“砌体结构房屋加固”章节。顺坡的组合圈梁单面厚度不小于60mm，纵向钢筋不应少2Φ12，砂浆强度等级不应低于M15。

(2) 在竖向交叉支撑不满足抗震要求的对应部位，采用增设竖向交叉支撑进行加固。支撑与檩条、系杆之间及支撑中部宜采用螺栓连接；竖向交叉支撑两端与檩条、系杆应不留空隙。

(3) 屋盖木檩条连接、支承长度（详25页）等构造不满足要求时，可采用增设钢夹板、对拉螺栓、加扒钉、加木板等方式进行加固。

4.14 木构架、木梁在木柱支撑处，可采用加斜撑、钢夹板和扒钉方式加固。

4.15 出屋面砖砌烟囱突出高度超过500mm时，可采用加角钢箍方式进行加固。

4.16 未尽说明处，可参照现行《建筑抗震加固技术规程》JGJ116、《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ161等规范的相关要求进行办理。

5. 施工要求

5.1 当对木结构房屋进行抗震加固时，应根据选用的加固方法制订保证房屋安全的加固施工方案。

5.2 加固施工方案应遵照先支撑，后加固维修的程序原则。支撑的形式主要可分为竖直支承（单木顶撑、多木杠撑、龙门架等）和横向拉固（水平、斜向搭头）两种。支撑必须注意：

(1) 定位：选择恰当的临时支柱的支撑点，防止各个方向可能发生的移动，并注意结构受力体系是否会因此而临时改变，如改变则必须进行相应的处理。

(2) 牢固：支撑必须稳定、牢固。竖直方向应采用木楔或千斤顶顶紧，横向应采用搭头牢靠连接。

(3) 顶起高度：临时顶撑向上抬起的高度不能抬得过高，否则在更换或加固后将使构件产生附加应力。

5.3 木结构构件加固用连接钢板的施工应符合下列要求：

(1) 应先依据加固方案图对需增加连接钢板部位的细部尺寸进行复核，确定螺栓孔的位置。

(2) 增设连接钢板的部位不平整时，可进行适当的修整或采用胶粘剂粘结木块的方式进行找平处理。

5.4 木结构加固施工应满足如下要求：

(1) 加固用木结构承重构件的修复或更换，应优先选用与原构件相同的树种木材。

(2) 加固用木材的最低强度应满足现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 第4.3.1条关于TB11的强度要求；加固用木材，对普通木结构构件受拉或拉弯构件应按现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 选用Ⅰa级，受弯或压弯构件应选用Ⅱa级及以上木材，受压及次要受弯构件可采用Ⅲa级；对胶合木结构和轻型木结构材料等级的选用应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定。

木结构房屋加固总说明

总则
术语
木房屋结构加固
砌体房屋结构加固
生房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加固混方凝法

木结构房屋加固总说明

(3) 加固用木构件进场时木材的平均含水率不应大于25%,施工现场应有防止木材受潮的保护措施。

(4) 加固用原木、方木、板材规格材等分级选材和设计指标的选用应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定。承重木柱当采用原木时, 梢径不应小于150mm; 当采用方木时, 边长不应小于120mm。

(5) 施工采用的木材的燃烧性能、耐火极限等应符合现行国家相关规范的要求。

(6) 加固用木材应干燥、节疤少、无腐朽,不应采用有较大变形、开裂、腐蚀、虫蛀或椎孔较多的旧构件。

5.5 木结构加固所使用的木料应经过防白蚁、防腐处理。

5.6 防止木材腐朽措施如下:

(1) 现场制作的原木或方木含水率不应大于25%。

(2) 防止雨雪等天然水浸湿木材,使用期间防止凝结水使木材受潮。

(3) 尽量采用干燥的木材制作结构构件, 并使其处于通风良好的条件下。处于房屋隐蔽部位的木构件, 应设置通风洞口。

(4) 不允许将承重结构的任何部分封闭在围护结构之中。

(5) 木构件与砖石砌体或混凝土构件接触处应作防腐处理。

(6) 应采取化学的措施对木构件进行防腐。

5.7 屋盖系统抗震加固的施工及质量控制应符合相关现行标准的要求。加固用材料性能应符合国家现行标准要求及本图集中对加固材料的要求。

5.8 屋盖抗震加固施工中清除屋面防水及维护结构时,应做好防雨、防晒等防护措施。

5.9 对木构架及屋架抗震加固施工中,应采取可靠的支撑及防护措施,防止木构架及屋架失稳或物体坠落。

5.10 当木屋架、木护条中部分构件严重腐朽或缺陷较多时,需更换相关构件。

5.11 未尽说明处, 应按照现行国家相关规范进行办理。

6. 加固程序

6.1 结构加固工作必须遵循以下程序:

原结构评估或鉴定—加固方案选择及设计—加固施工—竣工验收

6.2 加固施工

加固施工应采取减少损伤原结构构件。发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造与评估或鉴定报告不吻合时,应要求补充评估或鉴定。对可能导致的倾斜或局部倒塌等现象,应预先采取相应安全措施。所有埋入原结构构件的植筋、锚栓及螺杆、钻孔时均不得切断和损伤原钢筋。

7. 其他

7.1 当加固所用材料有防火、防腐要求时，需采取有效措施进行相应的处理。

7.2 未经技术鉴定或设计许可,不得改变加固后结构的用途和使用环境。

7.3 木结构中砖、砌块围护墙的加固方法详本图集“砌体结构房屋加固”章节。

木结构房屋加固总说明

审核	伊建康		校对	嘎玛云旦		设计	加永克珠		页	9
----	-----	--	----	------	--	----	------	--	---	---

总则

术语

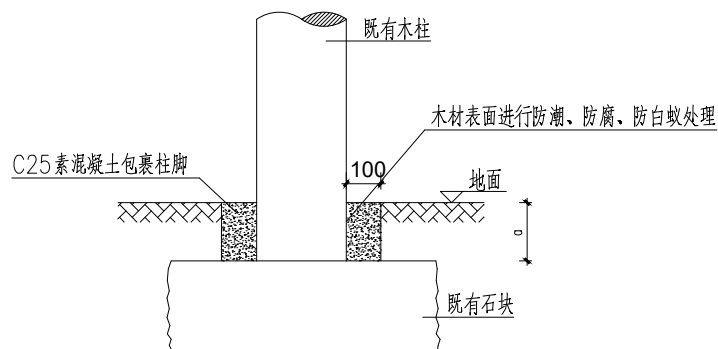
房屋加固
木结构

砌体房屋加固

生房
土屋
结加
构固

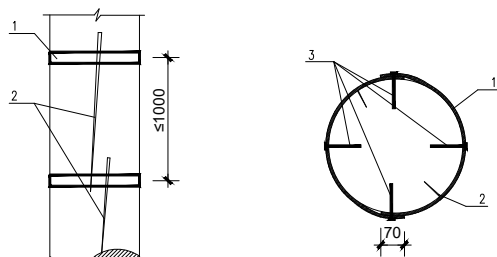
石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法



木柱柱脚加固做法(一)

说明: 1、如木柱脚严重腐朽需局部替换或整根替换。
2、a小于100mm时,包裹高度可以出地面,且满足包裹高度 $\geq 100\text{mm}$ 。

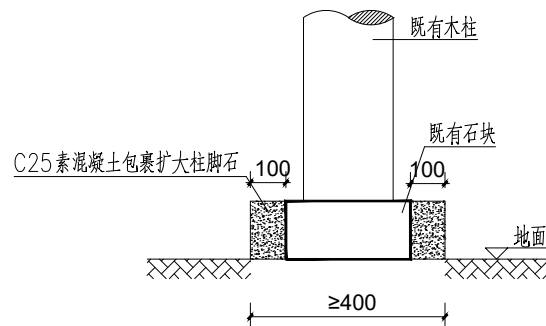


木柱开裂加固做法

注: 1—扁钢箍; 2—裂缝; 3—不锈钢钢钉。

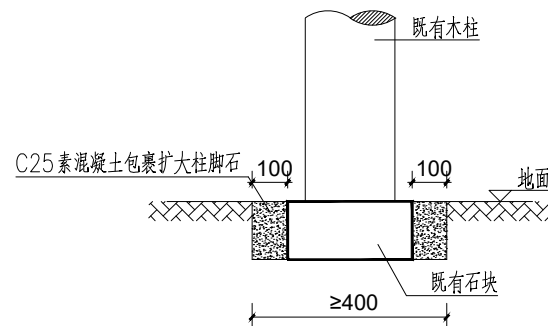
说明:

- 1、扁钢箍为 -50×4 , 材质为Q235-B; 钢钉直径2.5mm, 长度50mm。
- 2、对于自然劈裂的裂缝, 如果裂缝宽度较小, 可以使用腻子或环氧树脂进行填充。
对于宽度较大的裂缝, 裂缝宽度达到20mm~30mm时, 需要使用与木柱同材质的木条进行嵌填, 并采用改性结构胶粘剂粘牢。
- 3、木材表面须刷防腐漆, 不得直接裸露。
- 4、木柱、木梁裂缝宽度 $>30\text{mm}$ 或腐朽严重, 根据严重程度做局部或整根替换。



木柱柱脚加固做法(二)

说明: 1、本做法只适用于室内。如木柱脚严重腐朽需局部替换或整根替换。
2、柱脚石尺寸不满足的需要素混凝土包裹扩大至不小于400mm。



木柱柱脚加固做法(三)

说明: 1、如木柱脚严重腐朽需局部替换或整根替换。
2、柱脚石尺寸不满足的需要素混凝土包裹扩大至不小于400mm。

木柱柱脚加固、木柱柱身开裂加固

总则

术语

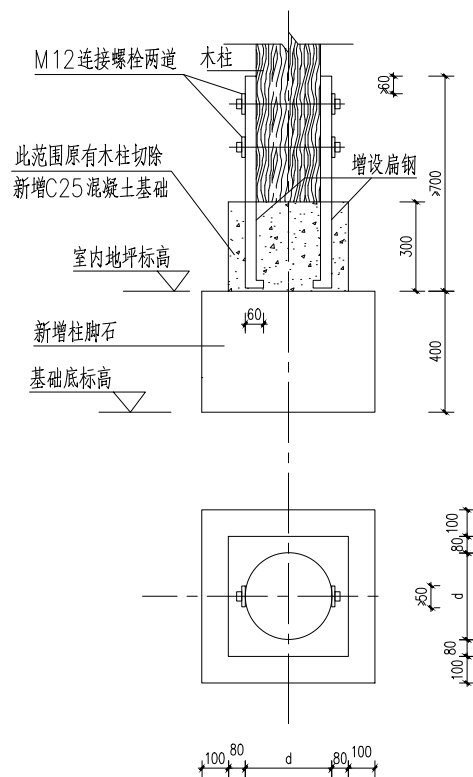
木房屋结构加固

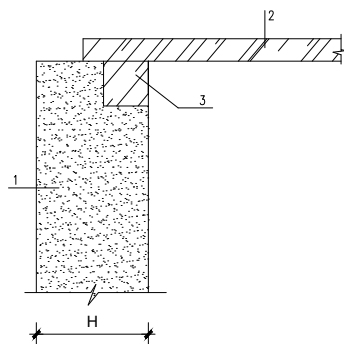
砌房屋体结构加固

生房屋土体结构加固

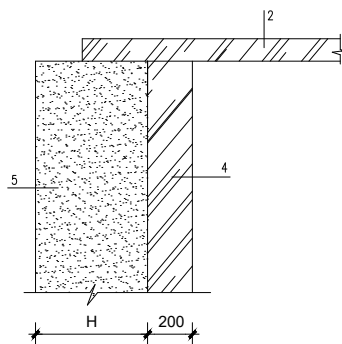
石房屋墙体结构加固

高土延加性固混方凝法





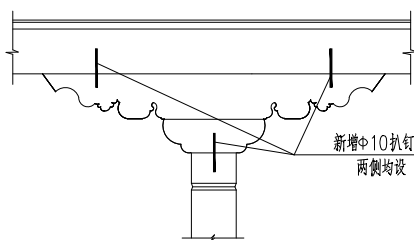
木梁下方新增梁垫做法



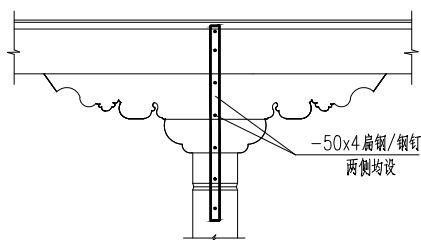
木梁下方新增木柱做法

注：1—杂石墙/土墙；2—既有木梁；3—新增梁垫；4—新增木柱；5—各类墙体。

- 说明：1、木梁直接搁置在墙顶，梁下端无任何措施，且存在墙体开裂，设计人员根据墙体损坏程度及施工难易选择加固方式，并修补墙体裂缝。木梁支承长度不足240mm时，采用新增木柱做法。
- 2、木圈梁截面为200mmx200mm，长度600mm。木支撑截面不小于200mmx200mm。
- 3、施工时做好临时支撑。
- 4、新增木柱与原木梁连接详第13页。

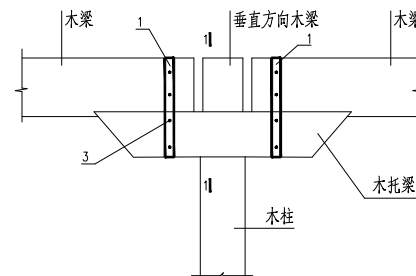


木柱木梁节点加固做法一

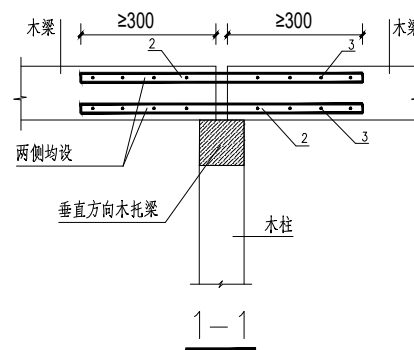


木柱木梁节点加固做法二

说明：如果节点处木梁或木柱严重开裂或腐朽应予以局部更换或整根替换。



木柱柱顶节点扁钢加固做法



注：1—扁钢箍（-50x4）；2—扁钢（-50x4）；3—钢钉；

增设梁垫、木柱木梁节点加固

总则

术语

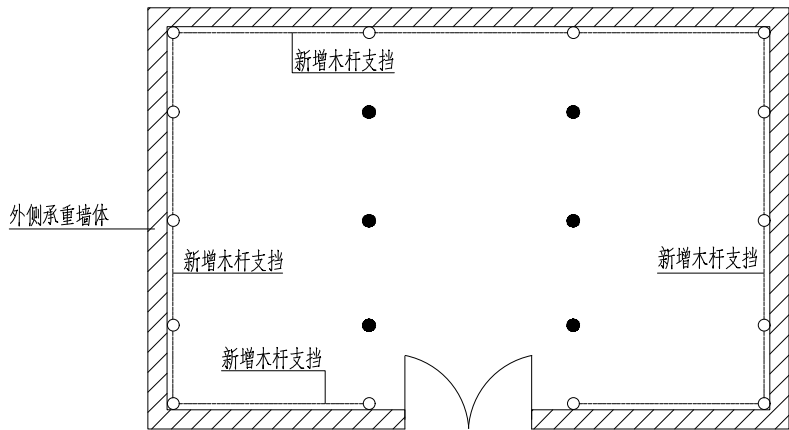
房屋结构加固

砌房屋体结构加固

生房屋土体结构加固

石房屋墙体结构加固

高土延加性固混方凝法

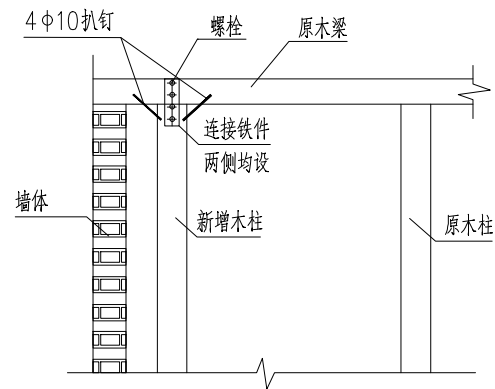


硬山搁檩房屋增设木柱及支挡平面示意

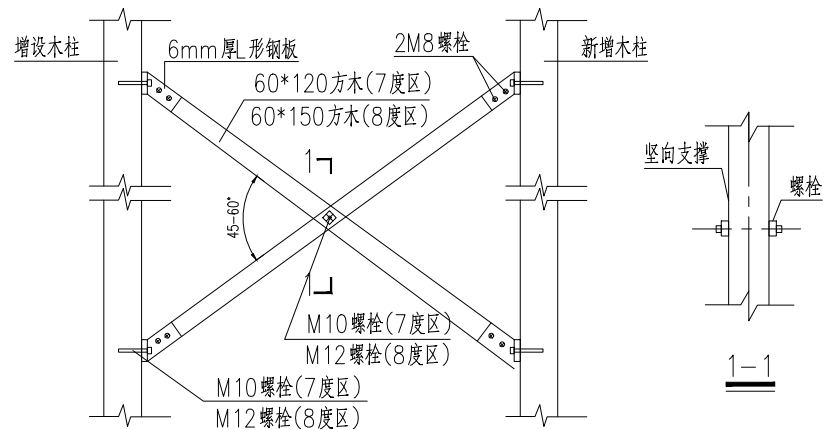
(●表示原有木柱，○表示增设木柱)

说明：

1. 本图适用于硬山搁檩房屋增设木柱及木杆支挡的加固。
2. 新增木柱与原木梁间的连接铁件厚度不宜小于6mm，宽度不宜小于80mm；连接螺栓不小于4M12，螺栓距离构件边缘不宜小于50mm。
3. 增设木柱紧贴墙壁。

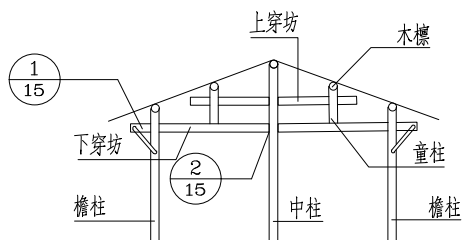


新增木柱与原木梁连接

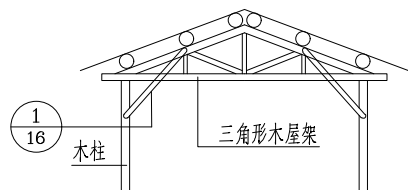


新增木杆支挡

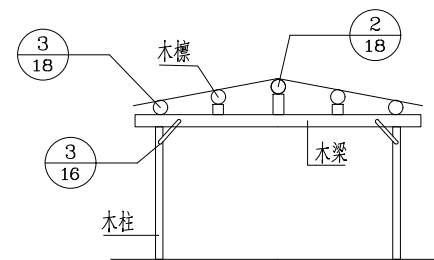
硬山搁檩房屋增设木柱及木杆支挡加固



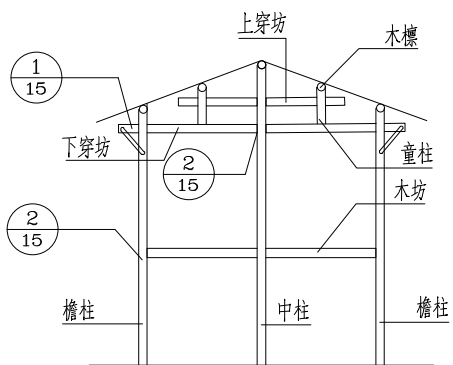
a) 穿斗木构架(单层)



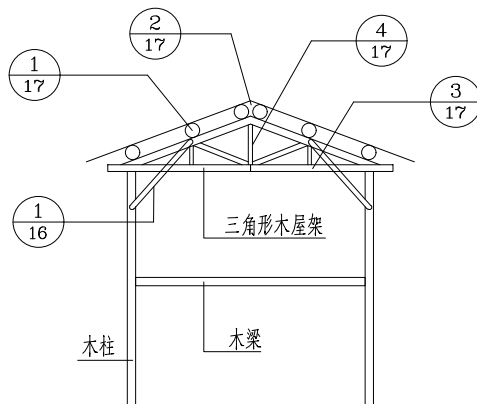
c) 木柱木屋架(单层)



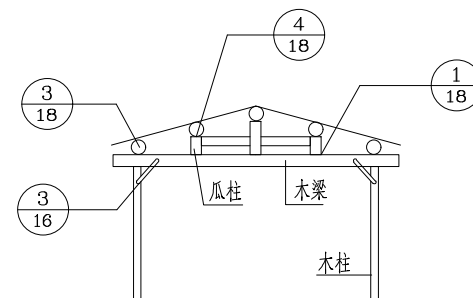
e) 木柱木梁平顶(单层)



b) 穿斗木构架(两层)

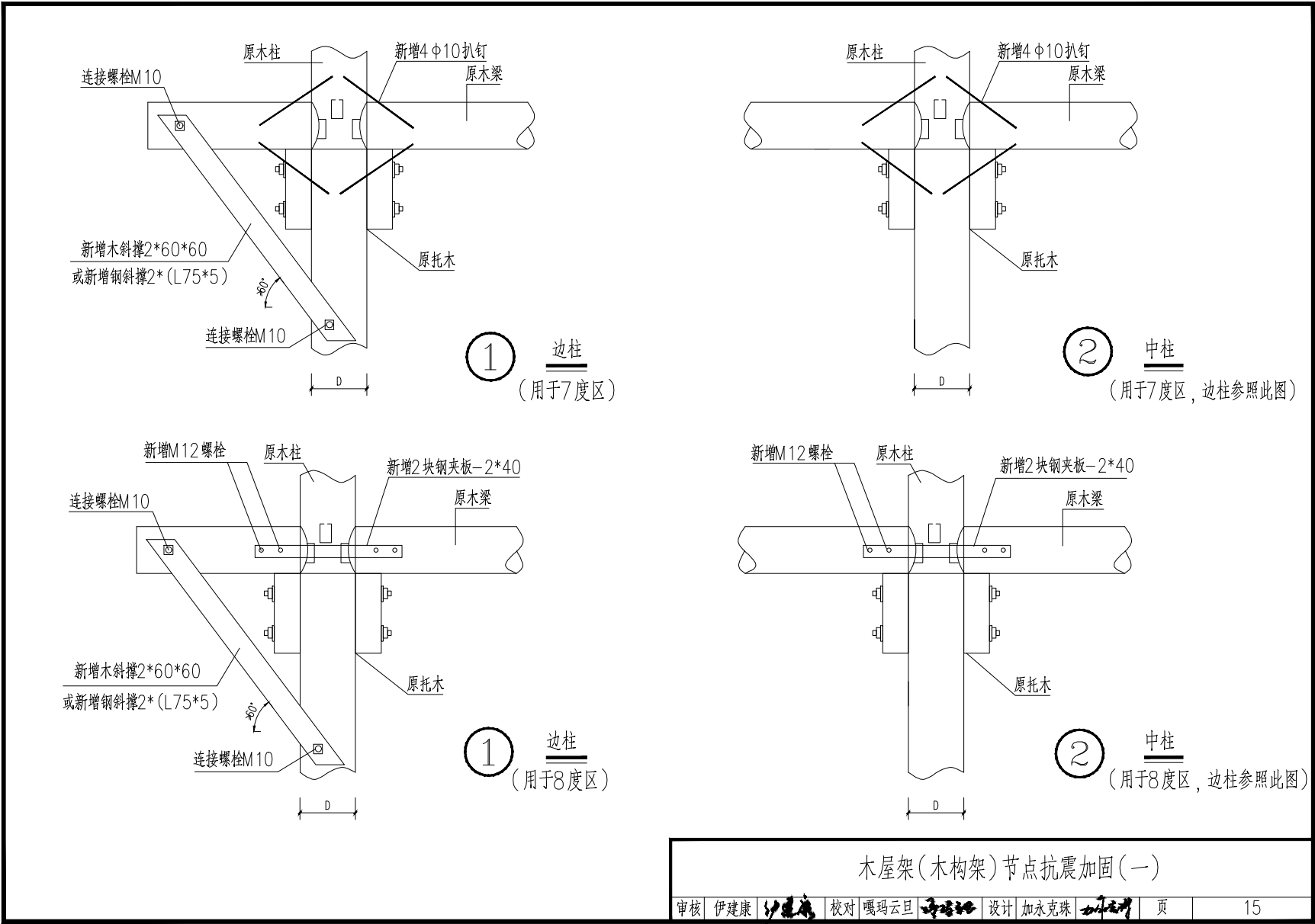


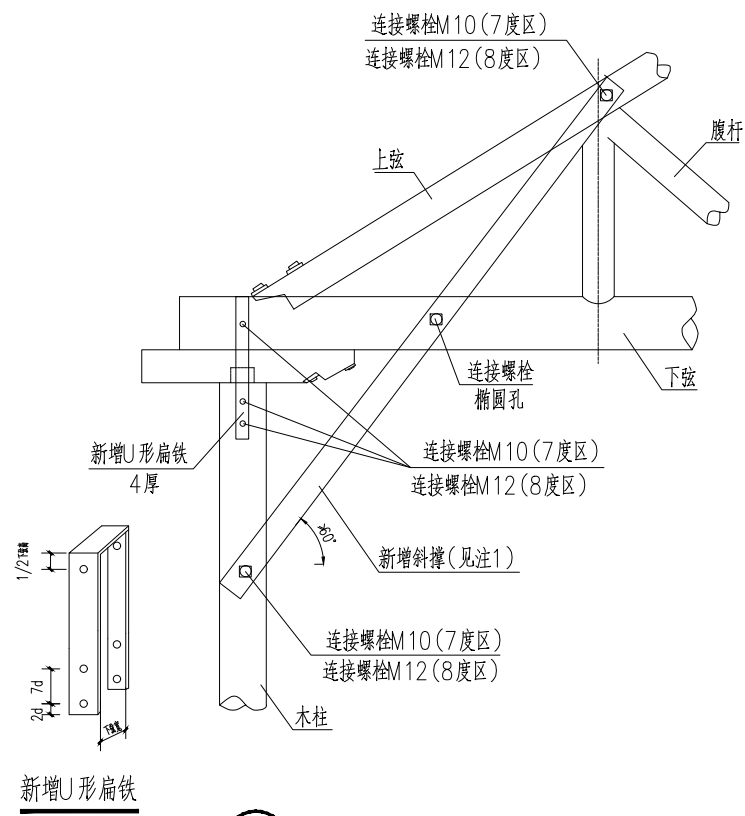
d) 木柱木屋架(两层)



f) 木柱木梁坡顶(单层)

木屋架(木构架)房屋立面示意

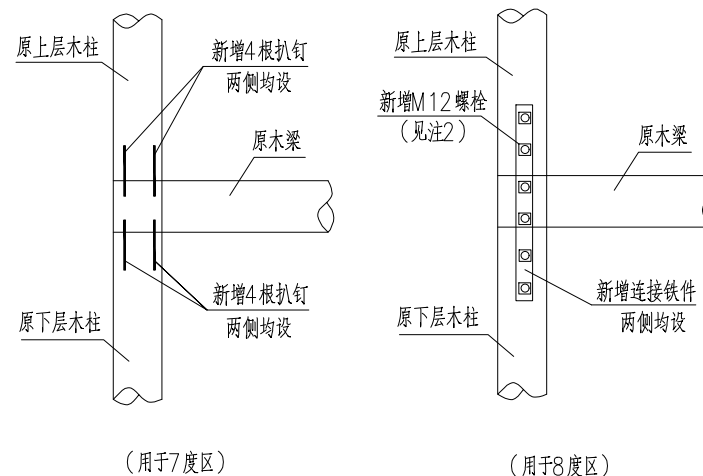




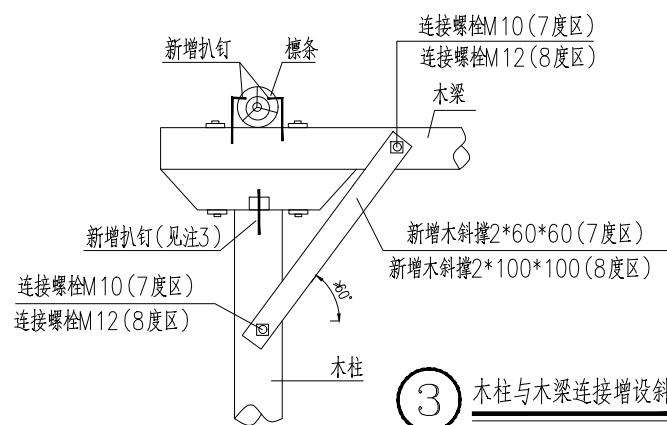
1 木柱与木屋架连接增设斜撑

说明:

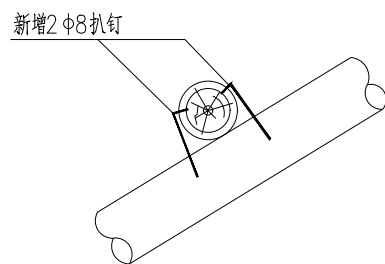
1. 图中新增斜撑在7度时为木斜撑2x60x60或钢斜撑2xL75x5, 新增斜撑在8度时为木斜撑2x100x100或钢斜撑2xL100x8。
2. 图中新增连接铁件厚度不宜小于6mm, 宽度不宜小于80mm; 螺栓距木构件边缘不宜小于50mm。
3. 图中新增扒钉直径: 7度时8mm, 8度时10mm。



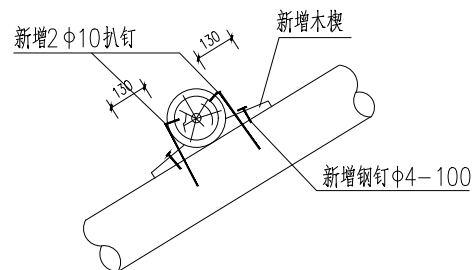
② 梁柱节点增设扒钉或连接铁件
(本图用于上、下柱不连续的节点加固)



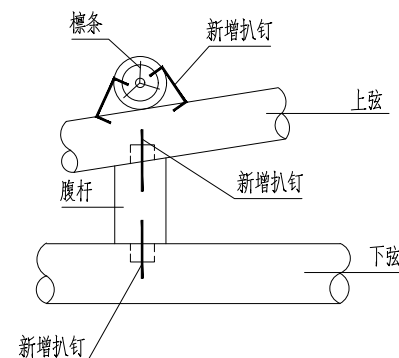
木屋架(木构架)节点抗震加固(二)



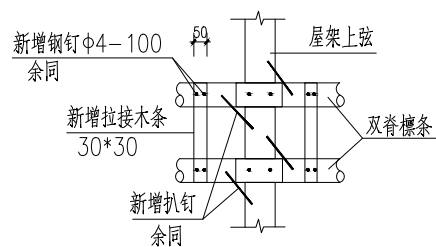
① 加固单檩条法一
(用于7度区)



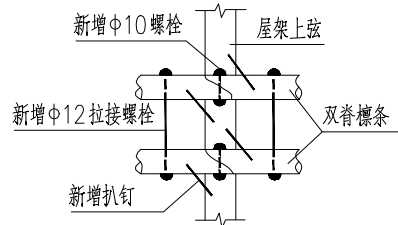
① 加固单檩条法一
(用于8度区)



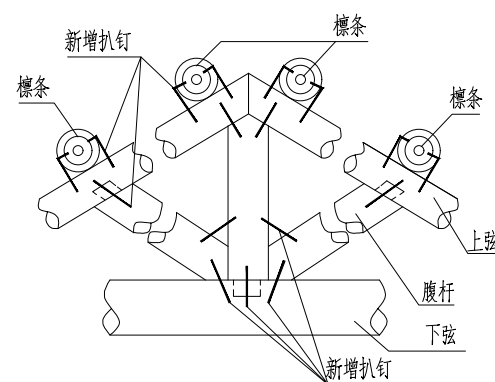
③ 屋架腹杆与弦杆节点扒钉加固



② 加固双檩条法一
(用于7度区)



② 加固双檩条法二
(用于8度区)



④ 屋架节点扒钉加固

说明:

1. 图中扒钉连接未注明直径时, 7度区采用 $\phi 8$ 扒钉, 8度区采用 $\phi 10$ 扒钉。
2. 对拉螺栓与木构件之间应设置钢垫片, 垫片尺寸为 $50 \times 50 \times 4$ 。
3. 当木梁、弦杆为水平杆件时, 檩条加固做法仍按本页详图。

木屋架(木构架)节点抗震加固(三)

总则

术语

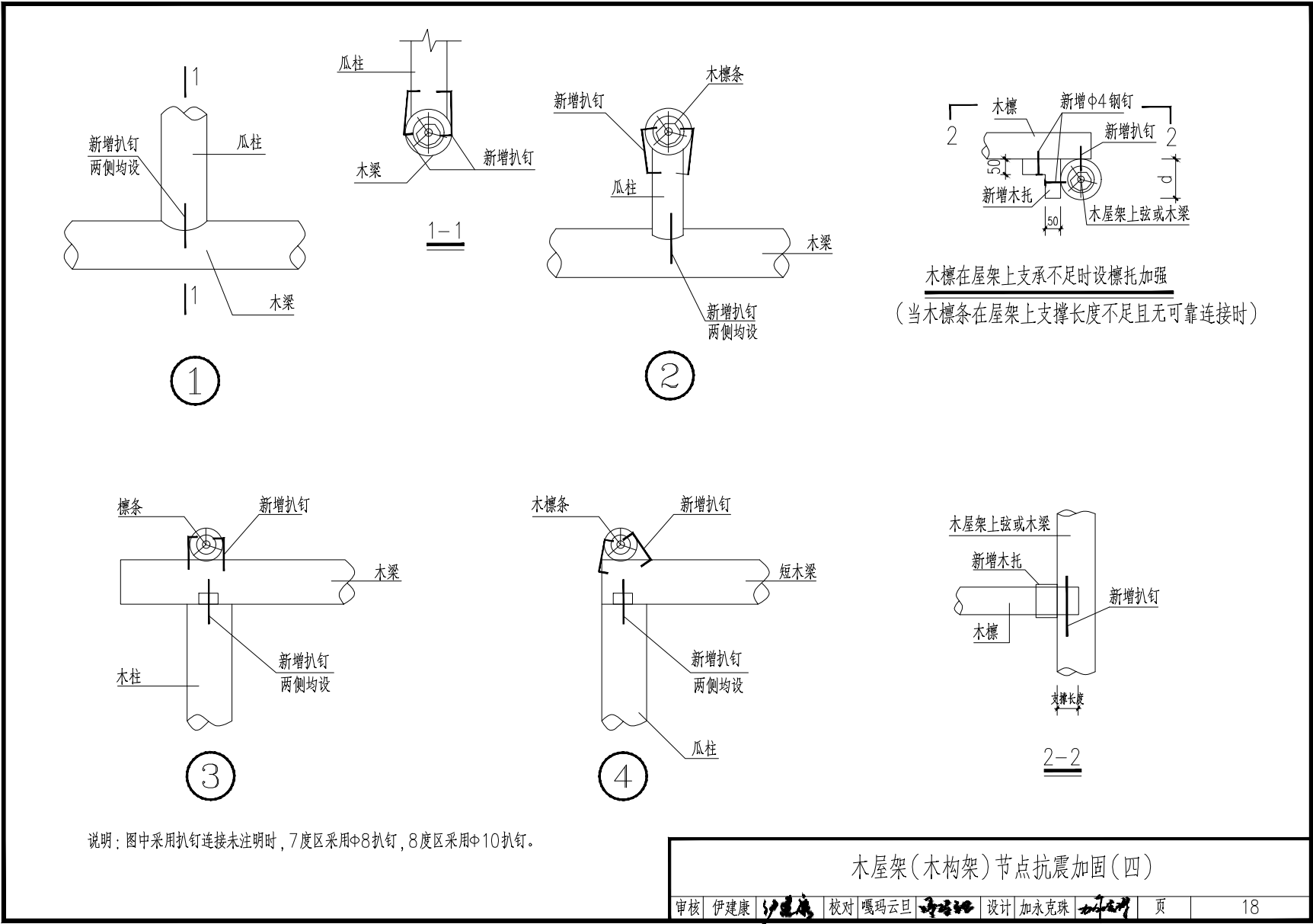
房屋结构加固

砌房屋体结构加固

生房屋土结构加固

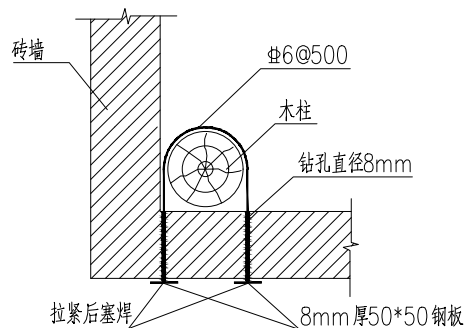
石房屋墙结构加固

高土延加性固混方凝法



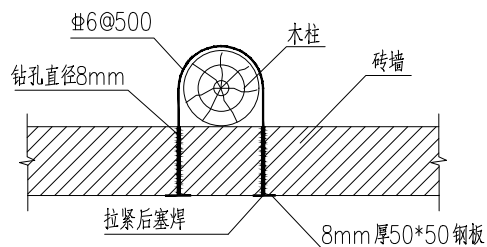
木屋架(木构架)节点抗震加固(四)

总则
术语
木房屋结构加固
砌房屋结构加固
生房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加性固混方凝法



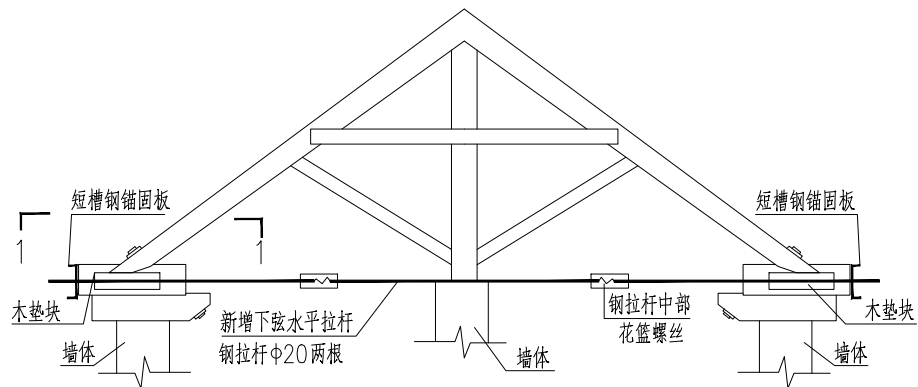
木柱与墙体增强连接(一)

说明：根据实际情况，选择一道无门窗洞口的墙体连接，或两道墙体均连接。

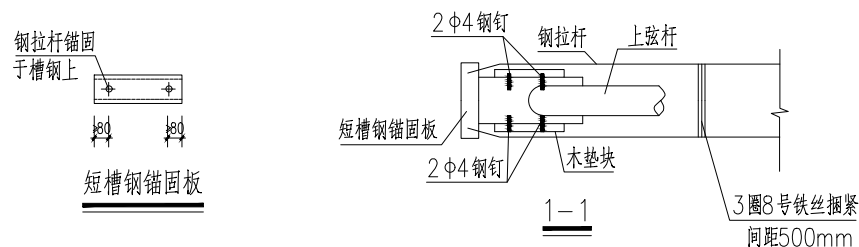


木柱与墙体增强连接(二)

说明：本图适用于房屋外墙为砖或混凝土实心砌块墙体时，墙体和木柱的增加连接加固。



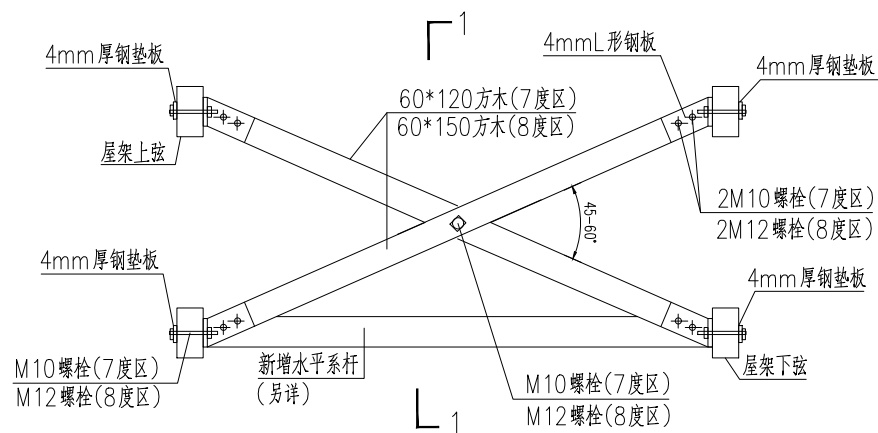
无下弦人字木屋架增设水平拉杆



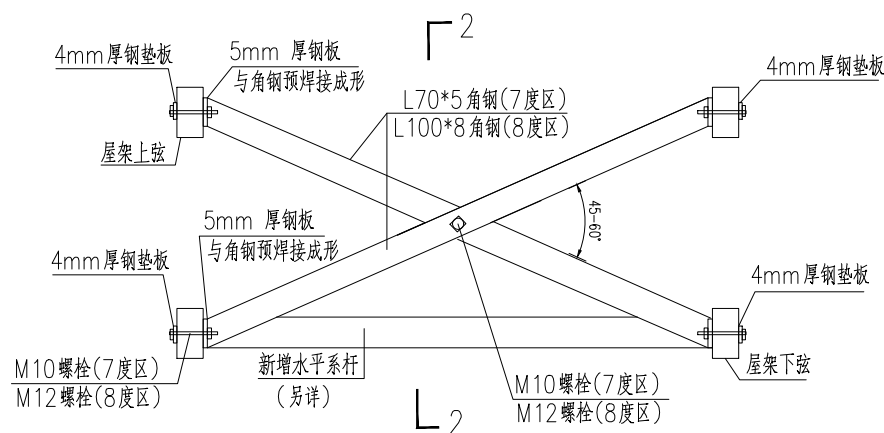
说明：

1. 槽钢规格不小于160x63x6.5 (16#A型)，短槽钢锚固板内可附加钢板增加厚度，总厚度不小于10mm。
2. 钢拉杆焊接锚固于短槽钢锚固板上，或采用端部丝杆螺栓锚固于槽钢内（需设置垫板）。
3. 钢拉杆在槽钢上的锚固点边距应满足大样图要求。
4. 钢拉杆与屋架两端固定后，采用调节拉杆中部的花篮螺丝来张紧下弦，张紧时两根花篮螺丝同时加力。
5. 花篮螺丝杆可采用成品，花篮螺丝杆直径宜比钢拉杆加粗一级。
6. 花篮螺丝与钢拉杆焊接可采用对焊或双面焊接。

砖墙与木柱增加连接加固 无下弦人字形屋架增设钢拉杆加固



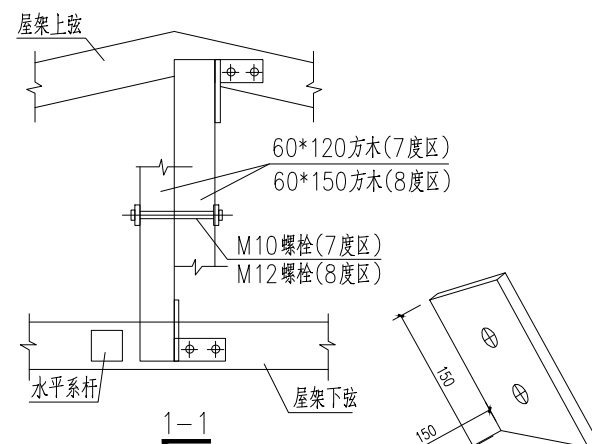
木屋架(木构架)间增设竖向交叉支撑(一)



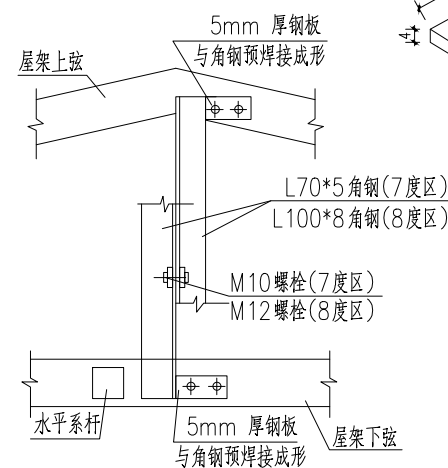
木屋架(木构架)间增设竖向交叉支撑(二)

说明:

1. 竖向交叉撑两端与屋架上, 下弦应顶紧不留空隙。
2. 对拉螺栓与木构件之间应设置钢垫片, 垫片尺寸为50x50x4。
3. 竖向交叉撑采用角钢时, 采用5mm厚钢板作为转接钢板, 角钢与钢板根据现场下料尺寸预焊接成型后再与屋架进行连接。



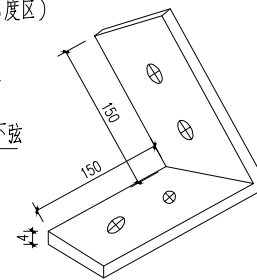
1-1



2-2

(竖向角钢背靠背)

L形钢板大样



木屋架(木构架)间增设竖向交叉支撑

总则

术语

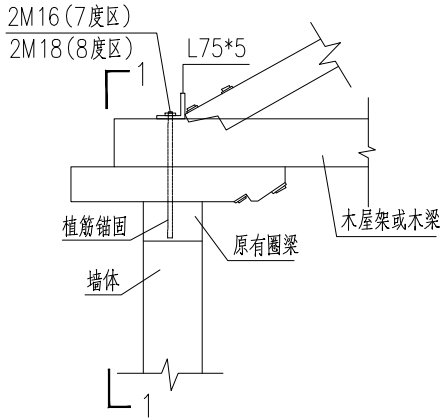
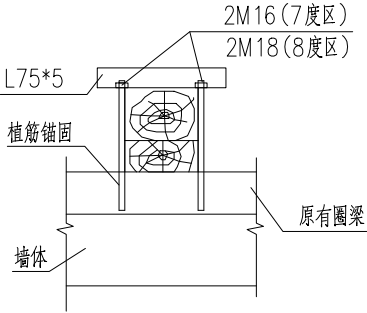
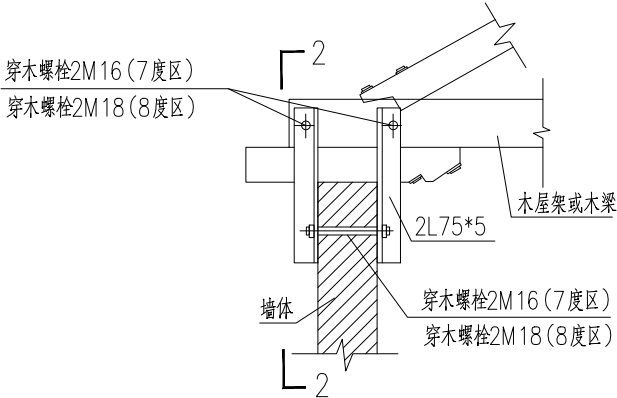
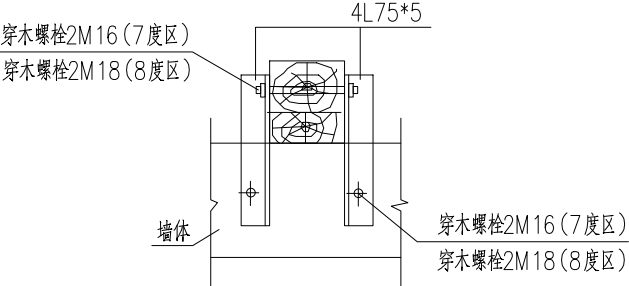
木房屋结构加固

砌房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加性固混方凝法

	总则
	术语
 2M16 (7度区) 2M18 (8度区) L75*5 植筋锚固 原有圈梁 木屋架或木梁 墙体 <u>木屋架支座处加固(一)</u> (支座处有混凝土构件)	木房屋结构加固
 2M16 (7度区) 2M18 (8度区) L75*5 植筋锚固 原有圈梁 墙体 <u>1-1</u>	砌房屋体结构加固
 穿木螺栓2M16 (7度区) 穿木螺栓2M18 (8度区) 2L75*5 穿木螺栓2M16 (7度区) 穿木螺栓2M18 (8度区) 木屋架或木梁 墙体 <u>木屋架支座处加固(二)</u> (支座处有混凝土构件)	生房屋土体结构加固
 穿木螺栓2M16 (7度区) 穿木螺栓2M18 (8度区) 4L75*5 穿木螺栓2M16 (7度区) 穿木螺栓2M18 (8度区) 墙体 <u>2-2</u>	石房屋墙体结构加固
木屋架支承处加固 审核 伊健康 校对 嘎玛云旦 设计 加永克珠 页 22	高土延加固混凝土方凝法

砌体结构房屋加固总说明

1. 适用范围

1.1 本章节图集适用于普通砖(包括烧结、混凝土普通砖)、蒸压灰砂普通砖、混凝土实心砌块承重的砌体砌块房屋和上述砖或砌块以及混凝土空心砌块、多孔砖(包括烧结、混凝土多孔砖)、蒸压加气混凝土砌块为施工材料的填充墙、围护结构。

1.2 当房屋结构体系严重不符合《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ161-2008第3.1节时,应通过结构计算分析确定加固方法。

2. 主要编制依据

《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010(2024年版)

《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ161-2008

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015

《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728-2011

《砌体结构加固设计规范》GB50702-2011

《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009

《农村危险房屋加固技术标准》JGJ/T426-2018

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013

《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550-2010

《砌体结构设计规范》GB50003-2011

《砌体结构工程施工规范》GB50924-2014

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范发布实施时,应对本章节图集相关内容进行复核后选用。

3. 本章节主要加固方法

3.1 钢筋网水泥砂浆面层加固

3.2 钢筋混凝土面层加固

3.3 新增组合圈梁、新增组合柱、新增抗震墙加固

3.4 墙体平面布置不闭合加固

3.5 填充墙加固

3.6 构件裂缝修复

4. 加固方法的选择

4.1 当房屋总高度或层高超过表4.1限值时,可采用钢筋网水泥砂浆面层、钢筋混凝土面层等加固方法。

表 4.1 房屋总高度和层高限值(m)

墙体类别	最小墙厚 (mm)	烈 度					
		7度			8度		
		总高	底层	二层	总高	底层	二层
普通砖墙、 蒸压灰砂普通砖墙	240	6.9	3.6	3.3	6.3	3.3	3.0
混凝土实心砌块墙	190	6.6	3.6	3.0	6.0	3.0	3.0

注:1.房屋总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度。
2.当墙体厚度不大于180mm的房屋需要继续使用时,应采用钢筋混凝土面层加固。

砌体结构房屋加固总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加性固混方凝法

砌体结构房屋加固总说明

4.2 当房屋抗震横墙最大间距超过表4.2限值不大于1.0m时，可采用钢筋网水泥砂浆面层、钢筋混凝土面层、新增组合柱等加固方法；当房屋抗震横墙最大间距超过表4.2限值大于1.0m时，应采用新增组合柱、新增组合圈梁、新增抗震墙的方法进行加固。

表 4.2 房屋抗震横墙最大间距（m）

墙体类别	最小墙厚 (mm)	烈 度		
		楼、屋盖类型	7度	8度
普通砖墙、 蒸压灰砂普通砖墙	240	预制混凝土板	6.6	6.0
		现浇混凝土板	7.2	6.6
		木楼板、木屋盖	6.0	4.5
混凝土实心砌块墙	190	预制混凝土板	6.0	4.5
		现浇混凝土板	6.6	6.0
		木楼板、木屋盖	4.5	3.3

4.3 当房屋墙体的局部尺寸小于表4.3的限值时，可采用增设现浇钢筋混凝土框的方法进行加固；无锚固女儿墙高度大于表4.3的限值时，可采用钢筋混凝土压顶及新增组合柱的方法进行加固。

4.4 当房屋构造柱设置不满足表4.4的要求时，应采用新增组合构造柱的方法进行加固。

表 4.3 房屋墙体局部最小尺寸限值（m）

部位	7度	8度
承重窗间墙最小宽度	0.8	1.0
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.2
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	0.9	1.0
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	0.8	1.2
内墙门窗洞口至外纵墙的最小距离	1.0	1.2
无锚固女儿墙（非出入口或人流通道处） 最大高度	0.5	0.5

表 4.4 构造柱设置部位要求

建筑层数	设置部位
单层	较突出的外墙转角、外墙四大角处
	较大洞口两侧、大房间四角处
	隔10m（7度时为12m）横墙与外纵墙交接处、 山墙与内纵墙交接处
两层	较突出的外墙转角、外墙四大角处
	大房间四角、较大洞口两侧、 山墙与内纵墙交接处、楼梯间四角
	隔开间（轴线）横墙与外纵墙交接处
	楼梯间对应的另一侧内横墙与外纵墙交接处

注：较大洞口，指宽度不小于2.1m的洞口。

砌体结构房屋加固总说明

总则
术语
木房屋结构加固
砌体房屋结构加固
生房屋土屋结构加固
石房屋墙屋结构加固
高土延加性固混方凝法

砌体结构房屋加固总说明

4.5 当砌体墙的砌筑砂浆强度等级低于M2.5时，采用钢筋混凝土面层加固。

4.6 当墙体平面布置不闭合时，可在开口处增设新墙段或增设现浇钢筋混凝土框形成闭合。

4.7 纵横墙连接较差时，可采用新增组合圈梁、新增组合柱的方法进行加固。

4.8 支承大梁等的墙段抗震能力不满足要求时，可增设砌体柱、组合柱、钢筋混凝土柱或采用钢筋网砂浆面层等措施进行抗震加固。

4.9 支承悬挑构件的墙体不符合抗震要求时，宜在悬挑构件根部增设钢筋混凝土柱或砌体组合柱等措施进行抗震加固。

4.10 当楼板、屋盖构件的支承长度不满足表4.10的限值时，宜采取增设支托和加强楼（屋）盖整体性等措施进行抗震加固。预制板详38页，木构件详木结构房屋加固章节。

表 4.10 楼板、屋盖构件的最小支承长度（mm）

构件名称	预制板		木屋架木大梁	对接木龙骨木檩条		搭接木龙骨木檩条
	墙上	梁上	墙上	屋架上	墙上	屋架上、墙上
支承长度	100	80	240	60	120	满搭

4.11 填充墙加固：

4.11.1 填充墙体与框架柱连接不符合评估或鉴定要求时，可增设拉筋连接。

4.11.2 填充墙体与框架梁连接不符合评估或鉴定要求时，可在墙顶增设钢夹套等与梁连接。

4.11.3 楼梯间的填充墙不符合评估或鉴定要求时，应采用钢筋网水泥砂浆面层加固。

4.11.4 对无拉结或拉结不牢靠的后砌隔墙，可在隔墙端部和顶部采用锚筋或锚板加固，当隔墙过长、过高时，可采取双面钢筋网水泥砂浆面层、新增组合柱方式进行加固，并应与原主体结构间增设拉结筋。

4.12 对砌体结构、填充墙、女儿墙的裂缝可采用填缝、压浆、外加网片等裂缝修补方法。根据工程的需要，这些方法尚可组合使用。

4.13 木楼板、木屋盖的加固方法详本图集木结构房屋加固章节。

4.14 砌体结构中混凝土构件的加固方法采用加大截面法，做法详现行《混凝土结构加固设计规范》GB50367。

5. 加固材料要求

5.1 一般规定

5.1.1 加固用材料的性能应符合现行相关产品标准和现行国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728的规定。

5.1.2 结构加固用的植筋应采用带肋钢筋或全螺纹螺杆，不得采用光圆钢筋；锚栓应采用有锁键效应的后扩底机械锚栓、或栓体有倒锥或全螺纹的胶粘型锚栓。

5.1.3 当被加固构件的表面有防火要求时，其防护层效能应符合耐火等级及耐火极限要求，且不得低于二级。

砌体结构房屋加固总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加性固混方凝法

砌体结构房屋加固总说明

5.2 水泥

5.2.1 砌体结构加固用的水泥,应采用强度等级不低于32.5级的硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。

5.3 砌筑材料

5.3.1 砌体加固用的块体(块材),宜采用与原构件同品种块体。其强度等级不低于原结构块体的等级,且不应低于MU10。

5.3.2 结构加固用的砌筑砂浆,宜采用水泥砂浆或水泥石灰砂浆;但对防潮层及以下,地下室以及其它潮湿部位应采用水泥砂浆。其砂浆抗压强度等级应比原砂浆抗压强度等级提高一级,且不宜低于M10。砌体结构外面层采用普通水泥砂浆时,不应低于M10;采用水泥复合砂浆时,不应低于M10。

5.4 混凝土

5.4.1 结构加固用的混凝土,其强度等级应比原结构、构件提高一级,且不得低于C25。其性能和质量应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010的规定。

5.4.2 当结构加固工程选用聚合物混凝土、微膨胀混凝土、喷射混凝土时,应在施工前进行试配,经检验其性能符合设计要求后方可使用。

5.4.3 当采用高延性混凝土进行加固时,具体详本图集高延性混凝土加固章节。

5.5 钢材

5.5.1 砌体结构房屋加固用钢筋宜采用HRB400级(Φ)的热轧钢筋,也可采用HPB300级(Φ)的热轧光圆钢筋。钢筋性能设计值应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T50010的有关规定采用。

5.5.2 砌体结构采用的锚栓应为砌体专用的碳素钢锚栓。碳素钢砌体锚栓的钢材抗拉性能指标应符合《砌体结构加固设计规范》GB50702—2011表4.3.6的规定。

5.6 植筋胶

种植后锚固件的胶粘剂，必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB55021-2021表B.0.2-3的对B级胶的要求。

5.7 其他加固材料可就地取材,但要符合相应的规范和标准。

6. 加固程序

6.1 结构加固必须遵循以下程序:原结构评估或鉴定——加固方案选择及设计—加固施工—竣工验收。

6.2 加固施工

加固施工应采取减少损伤原结构构件。发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造与鉴定报告不吻合时,应要求补充评估或鉴定。对可能导致的倾斜或局部倒塌等现象,要采取相应安全措施。所有埋入原结构构件的植筋、锚栓及螺杆,钻孔时均不得切断和损伤原钢筋。

6.3 质量检验和工程验收

结构加固施工前应按加固方案要求及结构特点编制施工组织设计, 施工严格按照相应工艺标准进行质量控制, 并按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550进行质量检验和工程验收。

砌体结构房屋加固总说明

审核	伊建康		校对	杨方圆		设计	嘎玛云旦		页	26
----	-----	---	----	-----	---	----	------	---	---	----

总则

术语

木房
结屋
构加
固

砌体结构加固

生房
土屋
结加
构固

石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法

砌体结构房屋加固总说明

7. 其他

7.1 新旧混凝土界面宜涂刷结构界面剂,并种植界面钢筋进行可靠连接。

7.2 未经技术鉴定或设计许可,不得改变加固后结构的用途和使用环境。

8. 钢筋网水泥砂浆面层加固

8.1 基本概念: 钢筋网水泥砂浆面层加固法属于复合截面加固法的一种, 是在墙体侧面增抹一定厚度的有钢筋网的水泥砂浆, 形成组合墙体的加固方法。

8.2 一般规定

8.2.1 当采用钢筋网水泥砂浆面层加固法加固砌体结构时,其原砌体的砌筑砂浆强度等级应符合下列规定,当不符合下列规定时应采用钢筋混凝土面层加固。

(1) 受压构件: 原砌筑砂浆的强度等级不应低于M2.5。

(2) 当墙体加固后作为抗震墙时, 原砌筑砂浆强度等级不低于M2.5。

8.2.2 块材严重风化(酥碱)的砌体,不应采用钢筋网水泥砂浆面层进行加固。

8.2.3 当墙体加固后作为抗震墙时,应采用双面加固形式增强砌体结构的整体性。

8.3 构造规定

8.3.1 加固受压构件用的水泥砂浆,其强度等级不应低于M15;加固受剪构件用的水泥砂浆,其强度等级不应低于M10。

8.3.2 面层厚度(h): 正常室内环境为40mm, 露天及潮湿环境为45~50mm。当面层厚度大于50mm时, 应采用钢筋混凝土面层加固。

8.3.3 钢筋网外保护层厚度不应小于15mm,钢筋网片与砌体之间不应小于5mm。

8.3.4 钢筋网宜采用点焊方格钢筋网,网中竖向受力钢筋直径不应小于8mm;水平分布钢筋的直径宜为6mm;钢筋网格尺寸不应大于300mm。

8.3.5 钢筋网应采用呈梅花状布置的锚筋,穿墙筋固定于砌体的丁砖上。单面加固面层的钢筋网宜采用钢筋直径为8mm的L形锚筋,双面加固面层的钢筋网宜采用钢筋直径为8mm的Z形穿墙筋连接。锚筋、穿墙筋间距不应大于网格尺寸的2倍。

8.3.6 钢筋网四周应采用锚筋或拉结筋等与楼板、梁、柱或墙体可靠连接。墙柱加固增设的竖向受力钢筋,其上端应锚固在楼层构件、圈梁或配筋的混凝土垫块中,其伸入地下一端应锚固在基础内,锚固可采用植筋方式。

8.3.7 钢筋网的横向钢筋遇有门窗洞口时,对单面加固情形,宜将钢筋弯入洞口侧面并沿周边锚固。对双面加固情形,宜将两侧的横向钢筋在洞口处闭合,且尚应在钢筋网折角处设置竖向构造钢筋。此外,在门窗转角处,尚应设置附加的斜向钢筋。

8.3.8 受力钢筋的搭接长度和锚固长度除本图集有特别交代外,应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T50010的有关规定。

砌体结构房屋加固总说明

审核 伊建康 校对 杨方圆 设计 嘎玛云旦 页 27

砌体结构房屋加固总说明		总则
		术语
		木房屋结构加固
		砌体房屋结构加固
		生房屋结构加固
		石房屋结构加固
		高土延加性固混方凝法
8.4 施工要点		
8.4.1 面层宜按下列顺序施工： 原墙体面层清除——钻孔并用水润湿——孔内干燥后安设锚筋并铺设钢筋网—浇水湿润墙面—面层施工——墙面装饰。		
8.4.2 原墙面碱蚀严重时，应先清除松散部分并用M10或1:3水泥砂浆抹面，已松动的勾缝砂浆应剔除。		
8.4.3 在墙面钻孔时，应按相关要求先画线标出锚筋或穿墙筋的位置，并应采用电钻在砖缝处打孔，穿墙孔直径宜比Z形筋大4mm；锚筋孔直径宜采用锚筋直径的1.5~2.5倍，其孔深大于等于120mm；穿墙筋插入孔洞后可采用水泥基灌浆料、水泥砂浆等填实，锚筋应用植筋胶灌实。		
8.4.4 当铺设钢筋网时，竖向钢筋应靠墙面并采用钢筋头支起。		
8.4.5 当抹水泥砂浆时，应先在墙面刷一道素水泥浆再分层抹灰，且每层厚度不应超过15mm。		
8.4.6 面层应浇水养护，防止阳光曝晒，冬期施工应采取防冻措施。		
9. 钢筋混凝土面层加固		
9.1 基本概念：钢筋混凝土面层加固法属于复合截面加固法的一种，是在原墙体侧面增配钢筋混凝土面层，以提高其受压、受剪承载力的方法。		
9.2 构造要求		
9.2.1 钢筋混凝土面层的截面厚度不宜小于60mm。当用喷射混凝土施工时，不应小于50mm。		
9.2.2 在配制墙、柱加固用的混凝土时，不应采用膨胀剂。必要时，可掺入适量减缩剂。		
9.2.3 加固用的钢筋，竖向受力钢筋直径应大于等于12mm,其间距宜小于等于200mm。横向钢筋直径可为6mm,间距宜为150~200mm。		
9.2.4 钢筋混凝土面层应采用呈梅花状布置的锚筋，穿墙筋与原有砌体墙连接，其左右应采用拉结筋等与两端的原有墙体可靠连接。单面钢筋混凝土面层宜采用钢筋直径为8mm的L形锚筋与原砌体墙连接，双面钢筋混凝土面层宜采用钢筋直径为8mm的Z形穿墙筋与原墙体连接，锚筋在砌体内的锚固深度大于等于120mm；锚筋、穿墙筋间距不应大于网格尺寸的2倍。		
9.2.5 钢筋混凝土面层上下应与楼，屋盖可靠连接，至少应每隔1m设置穿过楼板且与竖向钢筋等面积的短筋，短筋两端应分别锚入上下层的钢筋混凝土面层内，锚固长度不应小于短筋直径的40倍。		
9.2.6 受力钢筋的搭接长度和锚固长度除本图集有特别交代外，应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T50010的有关规定。		
9.2.7 钢筋混凝土面层应有基础，基础埋深宜与原基础相同。		
9.3 施工要点		
9.3.1 面层宜按下列顺序施工： 原墙体面层清除——钻孔并用水润湿——孔内干燥后安设锚筋并铺设钢筋网—浇水湿润墙面—面层施工——墙面装饰。		
9.3.2 原墙面碱蚀严重时，应先清除松散部分并用M10或1:3水泥砂浆抹面，已松动的勾缝砂浆应剔除。		
砌体结构房屋加固总说明		
审核	伊健康	伊健康
校对	杨方圆	杨方圆
设计	嘎玛云旦	嘎玛云旦
页	28	

砌体结构房屋加固总说明

9.3.3 在墙面钻孔时，应按相关要求先画线标出锚筋或穿墙筋的位置，并应采用电钻在砖缝处打孔，穿墙孔直径宜比Z形筋大4mm；锚筋孔直径宜采用锚筋直径的1.5~2.5倍，其孔深大于等于120mm。穿墙筋插入孔洞后可采用水泥基灌浆料、水泥砂浆等填实，锚筋应用植筋胶灌实。

9.3.4 铺设钢筋网时，竖向钢筋应靠墙面并采用钢筋头支起，钢筋网片与墙面的空隙宜大于等于10mm，钢筋网外保护层厚度大于等于15mm。

9.3.5 钢筋混凝土面层可支模浇筑或采用喷射混凝土工艺，应采取措施使墙顶与楼板交界处混凝土密实，浇筑后应加强养护。

10. 新增组合圈梁加固

10.1 概述：当无圈梁或圈梁设置不符合现行设计规范要求，或纵横墙交接处咬槎有明显缺陷，或房屋的整体性较差时，应增设组合圈梁进行加固。

10.2 构造规定

10.2.1 通过加密、加大加固面层中的钢筋，并与原墙体可靠连接的方式形成组合构件，在墙体双侧采用加强带并通过穿墙筋与原墙体形成组合圈梁。

10.2.2 新增组合圈梁应靠近楼（屋）盖设置并在同一水平标高交圈闭合。

10.2.3 穿墙筋宜呈梅花状布置，穿墙筋位置应在丁砖缝上。

10.2.4 水泥砂浆不应低于M10，水泥复合砂浆不应低于M25，面层厚度宜为30mm~45mm。钢筋网的钢筋直径宜为6mm或8mm，网格

尺寸宜为120mmX120mm。双面组合圈梁的钢筋网，宜采用直径为8mm的Z形穿墙筋连接，间距宜为240mmX240mm。

10.2.5 钢筋网水泥复合砂浆砌体组合圈梁钢筋网的水平钢筋遇有门窗洞时，双面圈梁宜将两侧水平钢筋在洞口闭合。

10.3 施工要点

新增组合圈梁加固施工要点可参照“钢筋网水泥砂浆面层加固”的相关做法。

11. 新增组合柱加固

11.1 概述：当无构造柱或构造柱设置不符合现行设计规范要求时，应增设钢筋网水泥复合砂浆组合砌体构造柱。支撑大梁，悬挑构件的墙体不符合抗震要求时，也可采用新增组合柱的方法进行加固。

11.2 构造规定

新增组合柱宜采用钢筋网水泥复合砂浆组合砌体构造柱，并应符合下列规定：

(1) 构造柱的材料、构造、设置部位应符合国家现行相关设计标准的要求。

(2) 增设的构造柱应与墙体圈梁连接成整体，若所在位置与圈梁连接不便，应采取措施与现浇混凝土楼（屋）盖可靠连接。

(3) 钢筋网水泥复合砂浆砌体组合构造柱截面宽度不应小于500mm。

穿墙拉结钢筋宜呈梅花状布置，其位置应在丁砖缝上。

(4) 钢筋网水泥复合砂浆砌体组合构造柱面层砂浆强度等级：水泥砂浆不应低于M10，水泥复合砂浆不应低于M25。钢筋网水泥复合砂浆面层厚度宜

砌体结构房屋加固总说明

审核	伊健康	伊健康	校对	杨方圆	杨方圆	设计	嘎玛云旦	嘎玛云旦	页	29
----	-----	-----	----	-----	-----	----	------	------	---	----

砌体结构房屋加固总说明		总则
		术语
为30mm~45mm。钢筋网的钢筋直径宜为6mm或8mm,网格尺寸宜为120mmX120mm。组合柱的钢筋网应采用直径为8的Z形穿墙筋,Z形穿墙筋间距宜为360mmX360mm。		木房屋结构加固
11.3 施工要点 新增组合柱加固施工要点可参照“钢筋网水泥砂浆面层加固”的相关做法。		
12. 新增抗震墙加固		砌体房屋结构加固
12.1 概述:当房屋抗震横墙最大间距超过“砌体结构加固总说明”表4.2限值大于1.0m时,应采用新增抗震墙的方法进行加固。结构材料宜采用与原结构相同的砖或砌块。		
12.2 构造规定		生房屋结构加固
12.2.1 砌筑砂浆的强度等级应比原墙体实际强度等级提高一级,且不应低于M5.0,墙厚不应小于190mm。		
12.2.2 墙体中宜设置钢筋网片加强,当墙厚为240mm时,可沿墙高每隔300~700mm设置一层焊接钢筋网片,网片的纵向钢筋可采用3Φ6,横向钢筋可采用Φ6,其间距宜为150mm。		石房屋结构加固
12.2.3 墙顶应设置与墙等宽的现浇钢筋混凝土压顶梁,并与楼、屋盖的梁(板)可靠连接;可每隔500~700mm设置Φ12的锚筋或M12锚栓错开连接;压顶梁高不应小于120mm,纵筋可采用4Φ12,箍筋可采用Φ6@150。		
12.2.4 抗震墙应与原有墙体可靠连接,可沿墙体高度每隔500~600mm设置2Φ8且长度不小于1m的钢筋与原有墙体用锚筋连接。当墙体内有混凝土带或钢筋网片时,可在相应位置处加设2Φ12(对		高土延加性固混方凝法
钢筋网片为Φ6)的拉筋、锚入混凝土带内长度不宜小于500mm,另一端锚在原墙体构造柱或组合柱内。		
12.2.5 抗震墙应有基础,其埋深宜与相邻抗震墙相同,宽度不应小于计算宽度的1.15倍。		
12.3 施工要点		
增设砌体抗震墙施工中,可采用配筋网片形成配筋砌体,也可以用配筋的混凝土带在砌到设计标高时浇筑,当混凝土终凝后方可在其上砌砖。		
13. 墙体平面布置不闭合加固		
13.1 概述:老式砌体结构房屋,在变形缝处,存在着墙体布置平面内不闭合现象,从房屋的整体性连接考虑,应当进行加固处理。有两种方法:一是增设新墙段形成闭合,二是在开口处增设现浇钢筋混凝土框。闭合墙段及钢筋混凝土框均应设置基础,其埋深宜与相邻墙相同,宽度不应小于计算宽度的1.15倍。		
13.2 新增闭合墙段		
13.2.1 新增闭合墙段砂浆强度等级应比原墙体实际强度等级高一级,且不应低于M5.0,砖强度等级不宜低于MU10。		
13.2.2 新增墙体做法同本章节新增抗震墙。		
13.3 钢筋混凝土框		
当采用增设现浇钢筋混凝土框形成闭合时的构造做法详本章节第45页。		
砌体结构房屋加固总说明		
审核	伊建康	设计
校对	杨方圆	设计
页	30	

砌体结构房屋加固总说明

14. 填充墙加固

填充墙与框架连接的加固应符合下列要求:

- (1) 墙与柱的连接可增设拉筋加强, 拉筋直径可采用6mm, 其长度不应小于600mm, 沿柱高的间距不宜大于600mm。8度时或墙高大于4m时, 墙半高的拉筋应贯通墙体, 拉筋的一端应采用胶粘剂锚入柱的斜孔内, 或与锚入柱内的锚栓焊接。拉筋的另一端弯折后锚入墙体的灰缝内, 并用1:3水泥砂浆将墙面抹平。
- (2) 墙与梁的连接, 可按本条第1款的方法增设拉筋加强墙与梁的连接; 亦可采用墙顶增设钢夹套加强墙与梁的连接。墙长超过层高2倍时, 在中部宜增设上下拉结的措施。钢夹套的角钢不应小于L63×6, 螺杆不宜少于2根, 其直径不应小于12mm, 沿梁轴线方向的间距不宜大于1.0m。
- (3) 拉筋的锚孔和螺杆孔应采用钻孔成形, 不得用手凿。钢夹套的钢材表面应涂刷防锈漆。

15. 构件裂缝修复

15.1 裂缝修复

对砌体结构、填充墙、女儿墙的裂缝可采用填缝、压浆、外加网片等砌体裂缝修补方法。根据工程的需要,这些方法尚可组合使用。

- (1) 裂缝的修补应根据其种类、性质及出现的部位进行设计, 选择适宜的修补材料、修补方法和修补时间。
- (2) 当裂缝宽度不大于1mm时, 可采用水泥砂浆填缝法修补。修补裂缝前, 首先应剔凿干净裂缝表面的抹灰层, 然后沿裂缝开凿U形槽。槽深

不宜小于15mm,槽宽不宜小于20mm。对裂缝进行清理后采用水泥砂浆进行填缝抹灰处理。

- (3) 当裂缝宽度在1mm~2mm之间且深度较深时,可采用水泥砂浆灌缝法修复。
- (4) 当裂缝宽度在2mm~5mm之间时,可采用压浆法外加钢丝网片法进行综合处理。施工时先用水泥砂浆对裂缝进行压浆,然后在墙体表面裂缝处(剔除装饰层)铺钢筋网,抹10水泥砂浆修复。钢丝网敷设宽度应超过裂缝两侧各200mm~300mm。

15.2 施工要点

15.2.1 用水泥砂浆进行填缝抹灰处理前,应先将槽内两侧凿毛的表面浮尘清除干净并将裂缝及周边砌体表面润湿。充填水泥砂浆应采用搓压的方法填入裂缝中,并应修复平整。

15.2.2 采用水泥砂浆灌缝法修复时，压力灌浆采用材料和施工尚应符合下列规定：

- (1) 灌注砂浆可采用配合比为1:0.2:0.6的108胶水泥砂浆或素水泥浆。
- (2) 灌浆的施工顺序宜为:裂缝两侧表面清理——湿润并涂刷水泥浆——设置灌浆嘴并固定——裂缝两侧用1:3水泥砂浆抹面封闭(清水墙可勾缝封闭)——压力灌浆。

砌体结构房屋加固总说明

总则

术语

木房
结屋
构加
固

砌体房屋加固

生房
土屋
结加
构固

石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法

砌体结构房屋加固总说明

- (3) 灌浆应在封闭层有一定强度后进行，灌浆顺序自下而上循序进行，灌浆过程中应控制压力。
- (4) 灌浆应饱满，灌浆后遗留孔洞用水泥砂浆堵严。
- (5) 砌体采用钢筋网水泥砂浆面层加固时，在留置灌浆嘴后应先抹面再进行压力灌浆。

16. 施工质量验收

- 16.1 面层加固法的检查数量，每检验批抽查10%,且不应少于5处。
- 16.2 面层与基材界面的有效粘结面积与总粘结面积之比的百分率不应小于90%。
- 16.3 面层与基材之间的正拉粘结强度，必须进行见证取样检验。其检验结果，对砌体基材应符合表16.3的要求。

表16.3 现场检验加固材料与砌体正拉粘结强度的合格指标

检验项目	普通砖、蒸压灰砂	28d检验合格指标		
	普通砖或混凝土实心砌块强度等级	普通砂浆 (≥M15)	聚合物砂浆 或复合砂浆	正常破坏形式
正拉粘结强度 及其破坏形式	MU10~MU15	≥0.6Mpa	≥1.0Mpa	砖或砌块
	≥MU20	≥1.0Mpa	≥1.3Mpa	内聚破坏

- 16.4 新加砂浆面层的钢筋保护层厚度检测，可采用局部凿开检查法或非破损探测法。检测时，应按钢筋网保护层厚度仅允许有5mm正偏差，无负偏差进行合格判定。检查数量：每检验批抽取5%,且不少于5处。
- 16.5 钢筋网水泥砂浆面层加固砌体承重构件时，受力钢筋的砂浆保护层厚度不应小于表16.5中的规定。

表16.5 钢筋网水泥砂浆保护层最小厚度(mm)

环境条件 构件类别	室内正常环境	露天或室内潮湿环境
墙	15	25

砌体结构房屋加固总说明

总则

术语

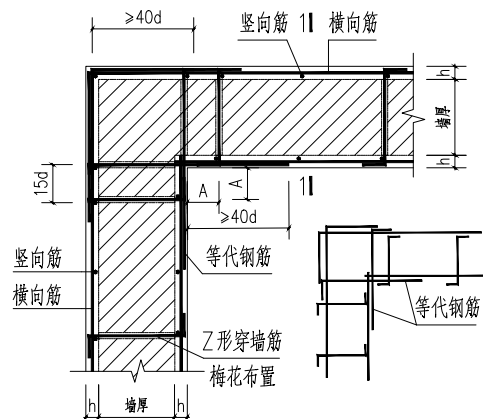
木房
结屋
构加
固

砌房
体屋
结加
构固

生房
土屋
结加
构固

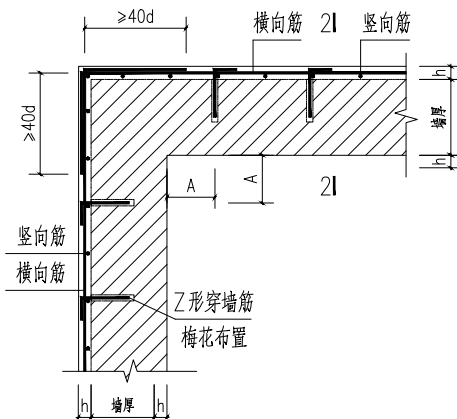
石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法



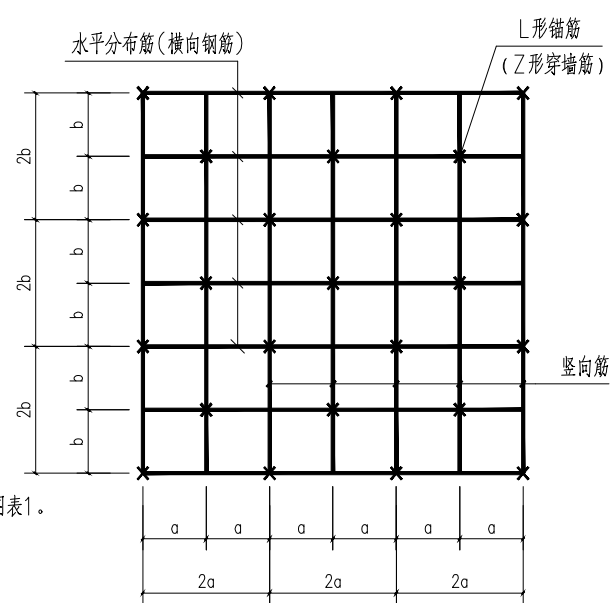
1 L型墙双面加固做法

注: 1. 图中h、A、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋等具体要求详本图表1。
2. 1-1剖面图详34页。



2 L型墙单面加固做法

注: 1. 图中h、A、横向筋、竖向筋、锚筋等具体要求详本图表1。
2. 2-2剖面图详34页。



点焊钢筋网片及拉结筋示意

- 说明:
1. a为竖向筋间距, b为水平筋间距。
 2. 钢筋网水泥砂浆面层: $a \leq 300\text{mm}$, $b \leq 300\text{mm}$;
 3. 钢筋混凝土面层 $a \leq 200\text{mm}$, $150\text{mm} \leq b \leq 200\text{mm}$ 。
 4. 钢筋网应采用呈梅花状布置的锚筋, 穿墙筋固定于砌体的丁砖上。
 5. 钢筋网四周应采用等代钢筋与楼板、梁、柱或墙体可靠连接。

表 1 面层加固法的构造要求

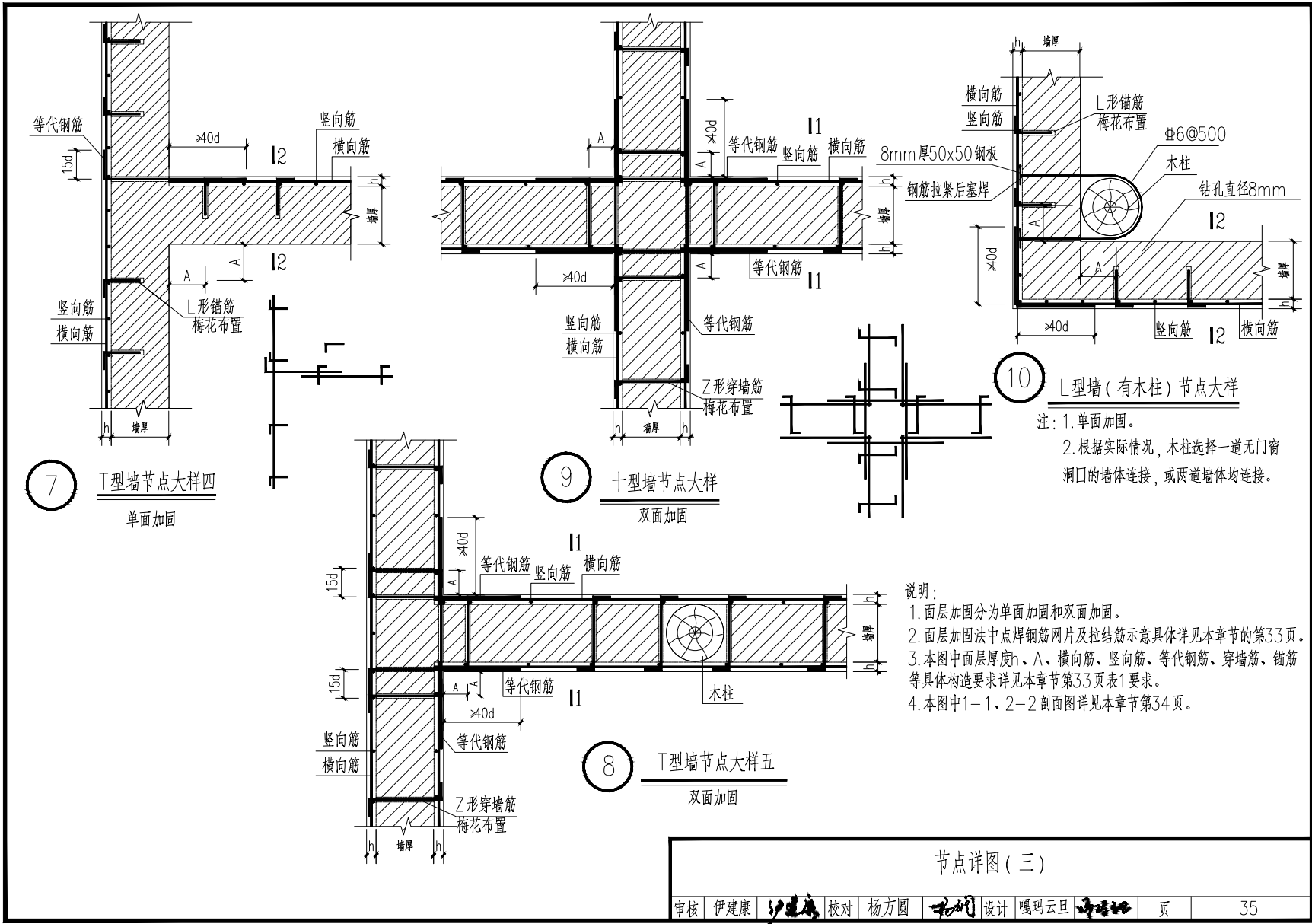
加固方法		M≤2.5	M>2.5
钢筋网水泥砂浆 面层加固法	面层厚度h	/	40mm≤h≤50mm
	面层配筋	/	竖向筋: $\Phi 8$ 水平筋: $\Phi 6$
	A	A≤100mm	
钢筋混凝土 面层加固法	面层厚度h	喷射混凝土时h>50mm; 现浇混凝土时h≥60mm	
	面层配筋	竖向筋: $\Phi 12$; 横向筋: $\Phi 6$	
	A	A≤100mm	
L形锚筋、Z形穿墙筋		直径为8mm, 间距不应大于网格尺寸的2倍、弯钩长度为10d	
等代钢筋		等代钢筋 $\geq \Phi 16@400 \sim 600$, 纵横交错布置, 其搭接长度 $\geq 40d$, 在原有墙体外的锚固深度 $\geq 180\text{mm}$	

注: 1. 表中M为原砌体砂浆强度等级, / 表示不适用该方法; 表中A表示第一根锚筋、穿墙筋距离原墙体或加固后墙体的距离。

2. L形锚筋在原有墙体外的锚固深度大于等于120mm。

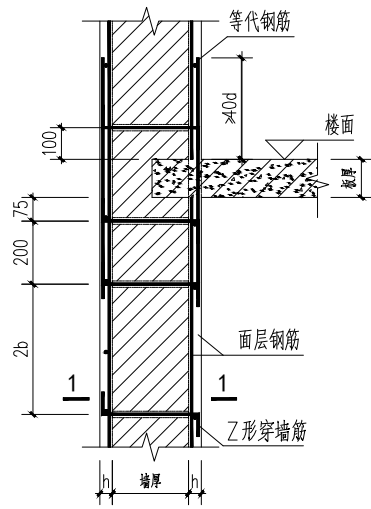
3. 穿墙筋, 连接钢筋插入孔洞后可采用水泥基灌浆料、水泥砂浆等填实, 锚筋应用植筋胶灌实。

钢筋网片及拉结筋示意、节点详图(一)

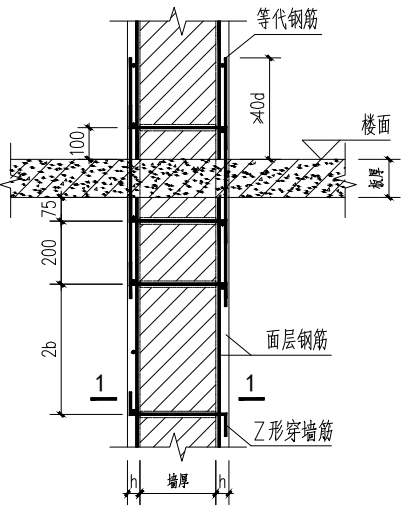


总则
术语
木房屋结构加固
砌房屋结构加固
生房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加性固混方凝法

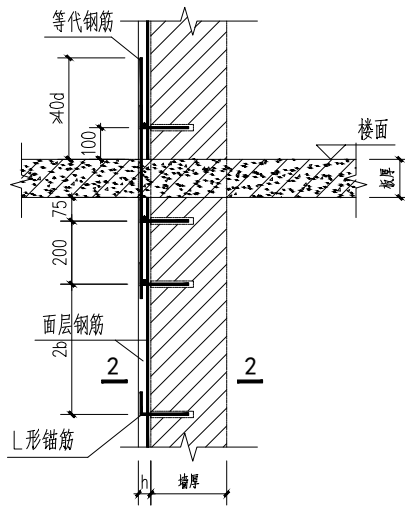
总则
术语
木房屋结构加固
砌体房屋结构加固
生土房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加性固混方凝法



楼面节点大样一

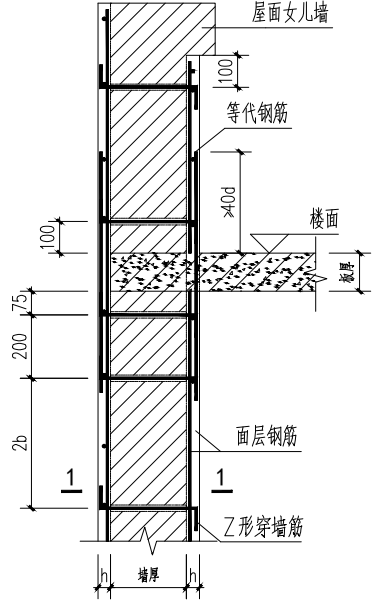


楼面节点大样二

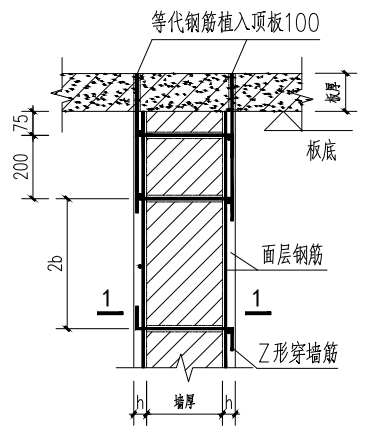


楼面节点大样三

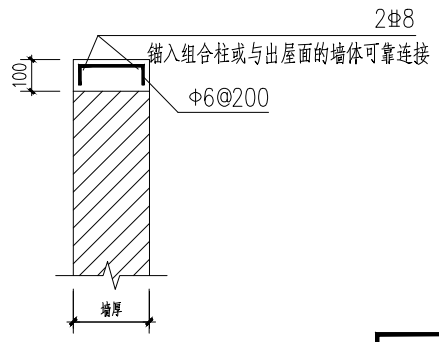
单面加固



屋面女儿墙节点大样



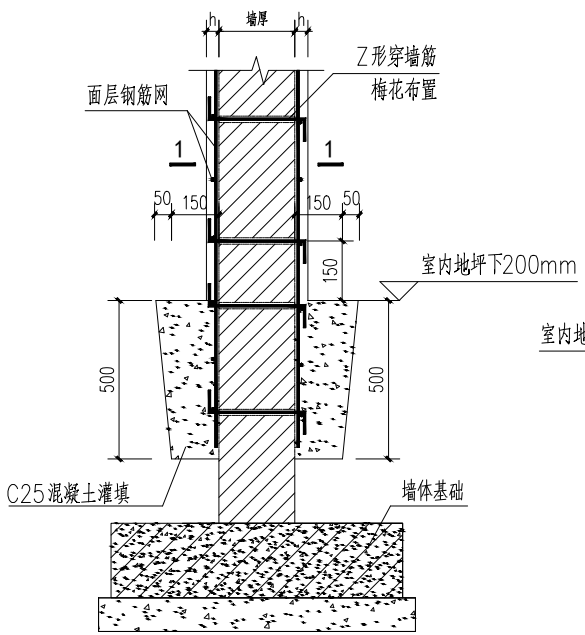
屋面节点大样



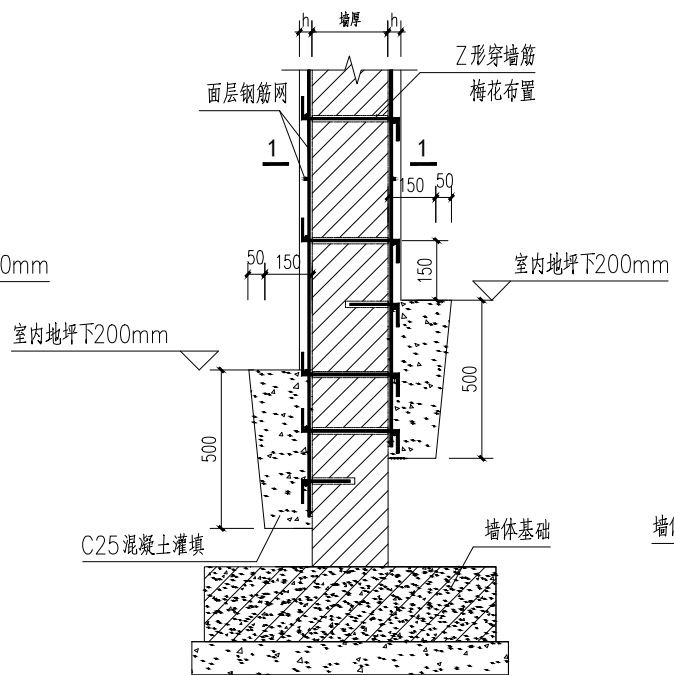
钢筋混凝土压顶做法

- 说明:
1. 面层加固分为单面加固和双面加固。
 2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意具体详见本章节的第33页。
 3. 本图中面层厚度 h 、A、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋、锚筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
 4. 本图中1-1、2-2剖面图详见本章节第34页。
 5. 图中 b 为面层水平钢筋间距。

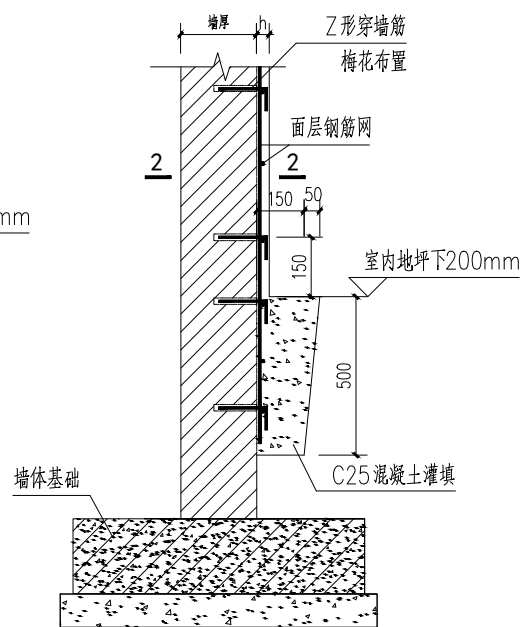
墙筋穿楼(屋)面做法



钢筋网水泥砂浆面层加固墙体底部大样一



钢筋网水泥砂浆面层加固墙体底部大样二

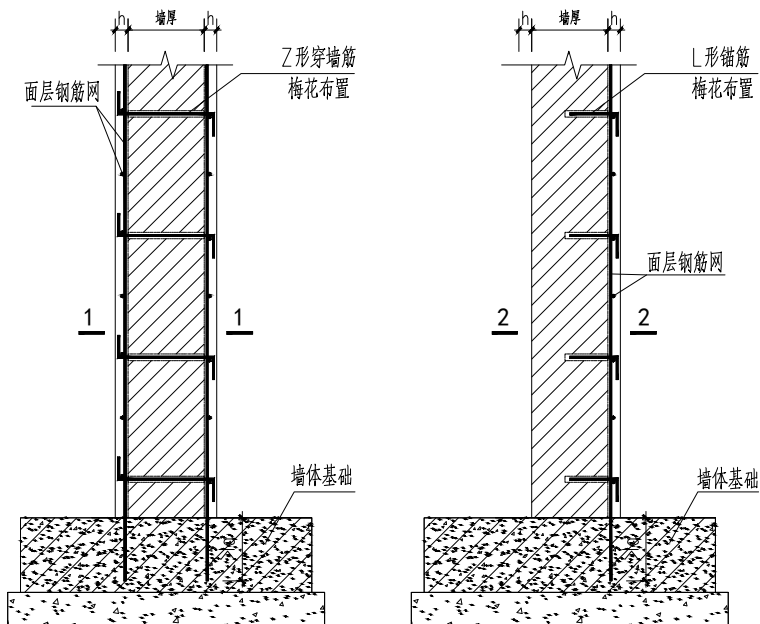


钢筋网水泥砂浆面层加固墙体底部大样三

- 说明：
- 1. 面层加固分为单面加固和双面加固。
 - 2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意具体详见本章节的第33页。
 - 3. 本图中面层厚度 h 、 A 、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋、锚筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
 - 4. 本图中1-1、2-2剖面图详见本章节第34页。
 - 5. 采用本页详图的前提是基顶以上未做面层加固处理的墙体底部受压承载力须满足《砌体结构设计规范》GB50003的要求。

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体底部大样

总则
术语
木房屋结构加固
砌体房屋结构加固
生房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加性固混方凝法

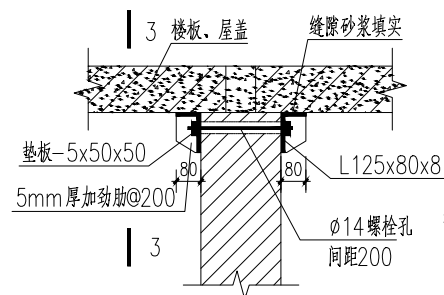


钢筋混凝土面层加固墙体底部大样一

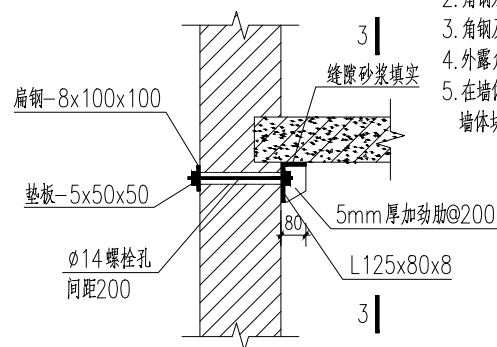
钢筋混凝土面层加固墙体底部大样二

说明：

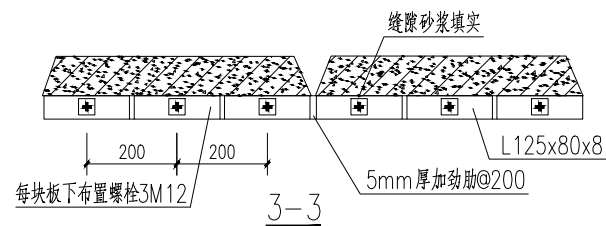
1. 面层加固分为单面加固和双面加固。
2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意具体详见本章节的第33页。
3. 本图中面层厚度 h 、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋、锚筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
4. 本图中1-1、2-2剖面图详见本章节第34页。



板支承长度不够的加固做法一



板支承长度不够的加固做法二



钢筋混凝土面层加固墙体底部大样，楼（屋）盖板支撑长度不足加固

楼（屋）盖板支撑长度不满足本章节表4.10限值时的加固说明：

1. 将安装角钢范围的板底，墙面装饰面层清理干净并抹砂浆保持接触面平整保证角钢与接触面能紧密结合。
2. 角钢水平肢与预制板底的缝隙采用砂浆填实。
3. 角钢及垫板上的螺栓孔采用预成孔，孔径为14mm。
4. 外露角钢及垫板，螺栓表面应涂防锈漆。
5. 在墙体上钻孔时应采用无振动钻孔，不得损坏墙体块材。

总则

术语

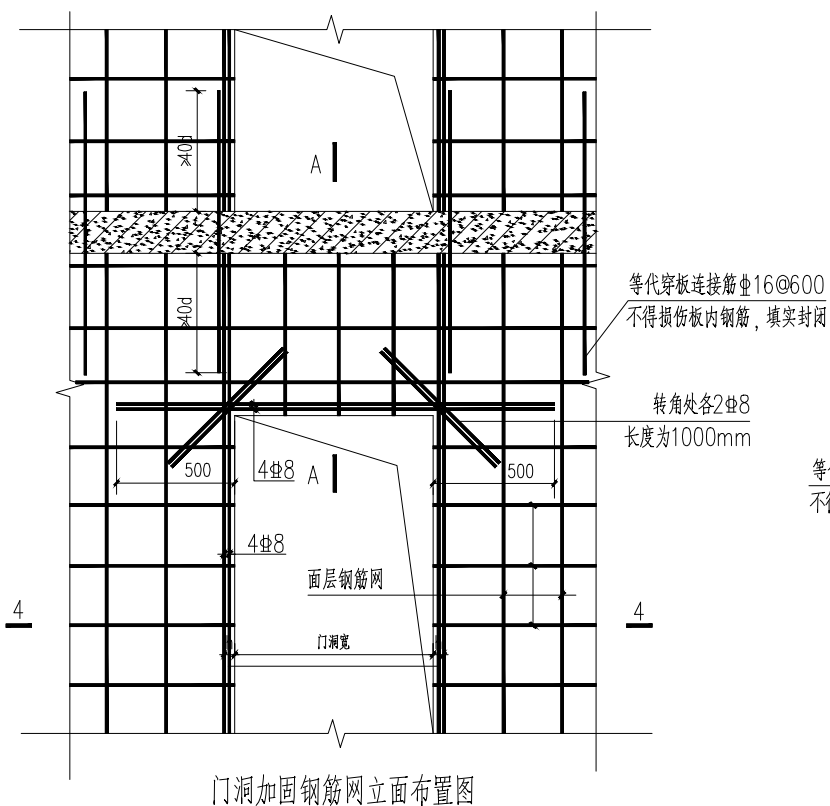
木房
结屋
构加
固

砌房
体屋
结加
构固

生房
土屋
结加
构固

石房
墙屋
结加
构固

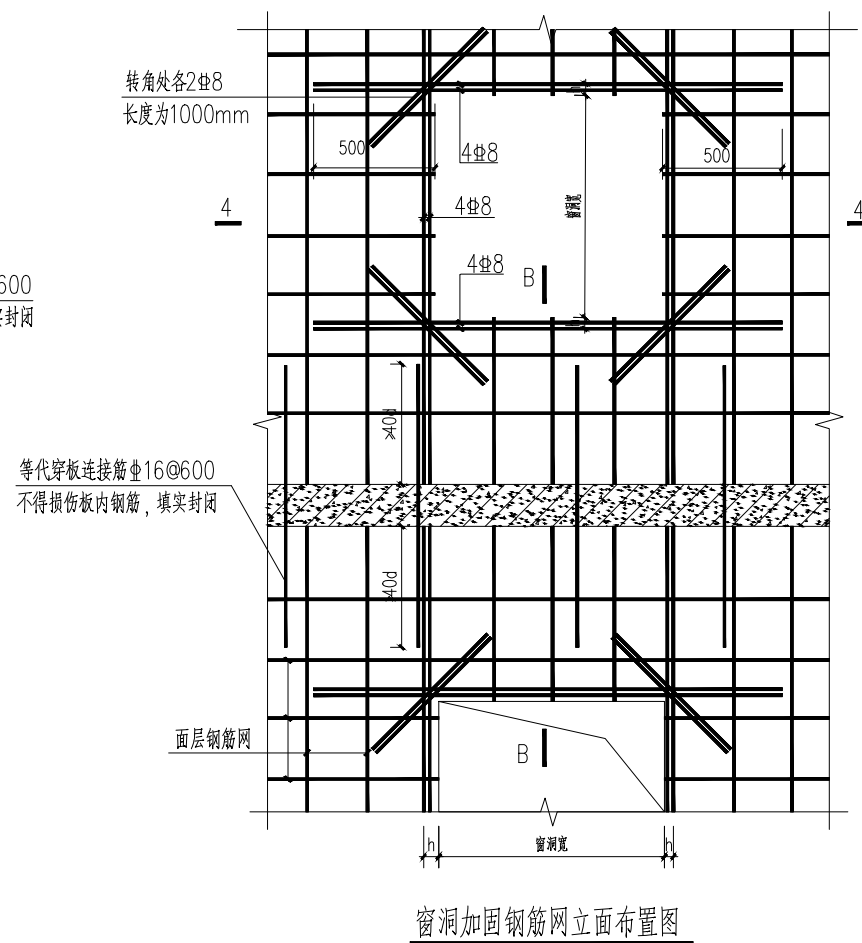
高土
延加
性固
混方
凝法



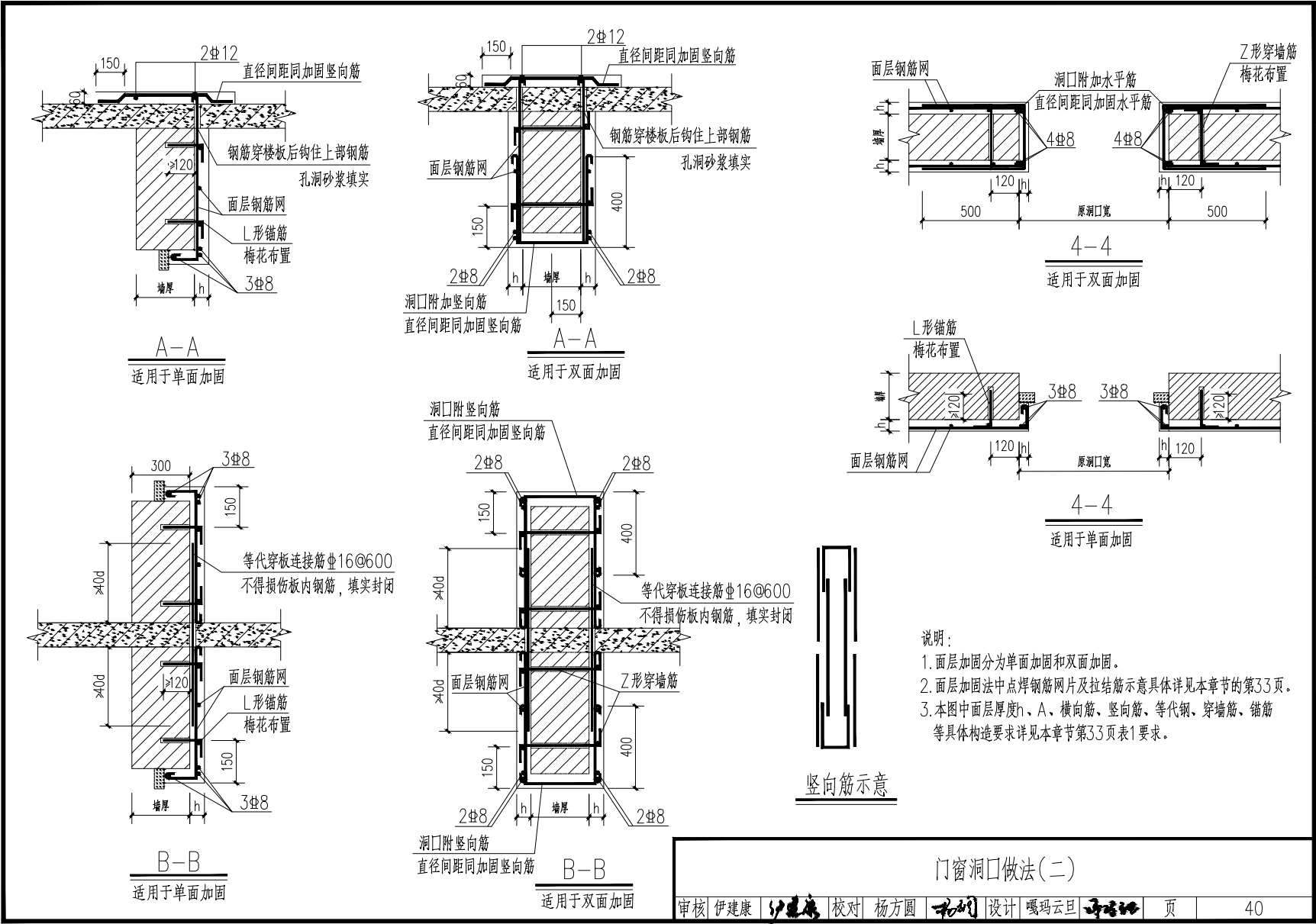
注：

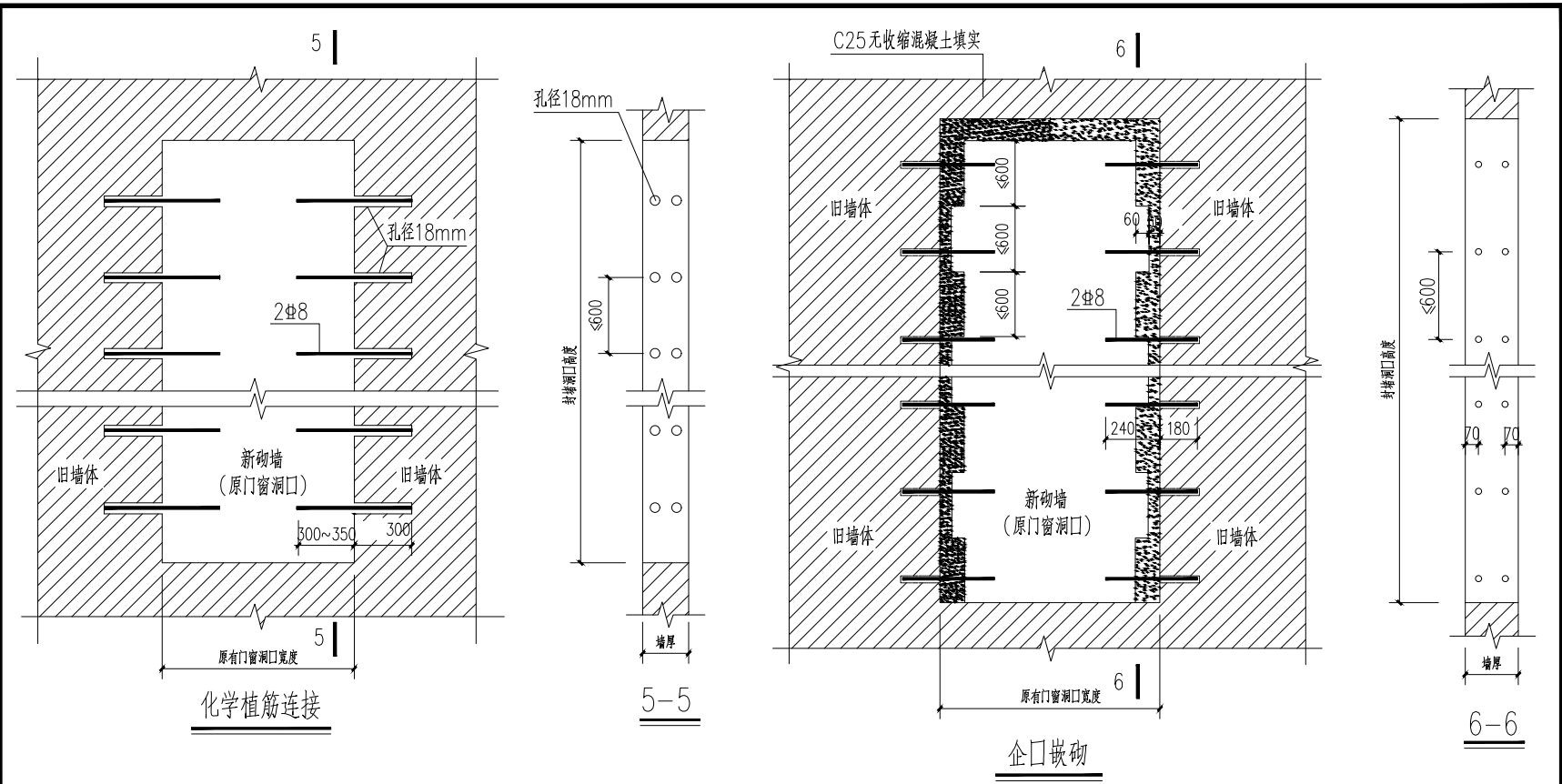
1.A-A、B-B、4-4剖面详见本章节第40页。

2. h 为面层厚度。



门窗洞口做法(一)

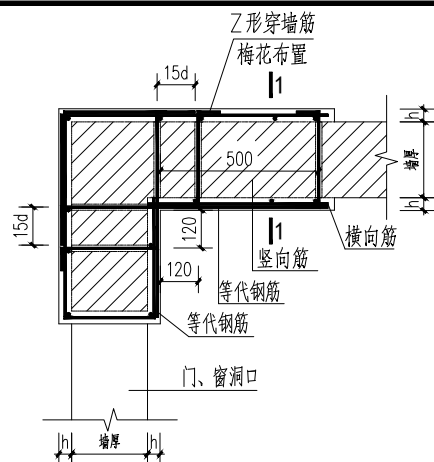




- 说明：
1. 当承重墙体承载能力不足或洞口之间墙段局部尺寸偏小时,可采用局部封堵洞口加固法进行加固。
 2. 封堵墙洞口所用砖或砌块强度等级不应低于MU10。
 3. 封堵墙洞口所用砌筑砂浆强度等级应高于原墙砌筑砂浆一级,且不应低于M10。
 4. 新旧砌体连接可采用植筋,砌成企口等方式,接缝处需用C25无收缩混凝土浇灌严实,封堵砌筑墙段顶部与原洞口过梁间先预留100mm的间隙,再采用C25无收缩混凝土灌注填实。

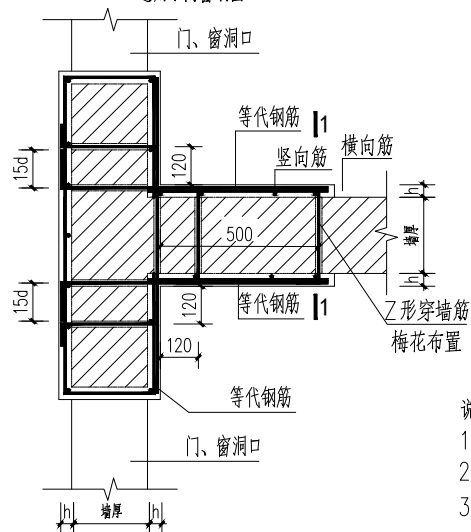
门窗洞口封堵加固

总则
术语
木房屋结构加固
砌房屋结构加固
生房屋结构加固
石房屋结构加固
高土延加性固混方凝法



5 L型墙交接处组合柱做法二

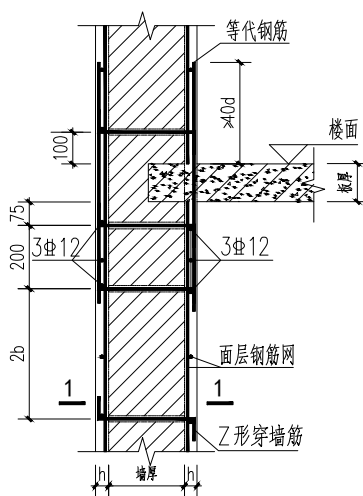
适用于门窗洞口



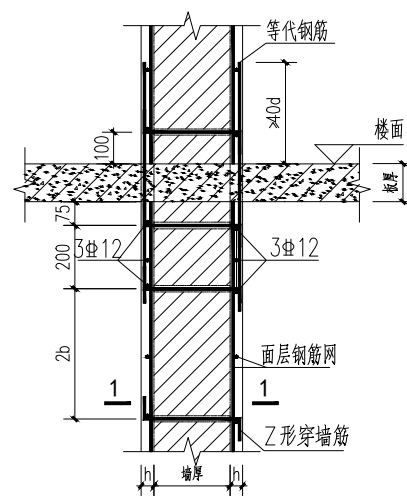
6 T型墙交接处组合柱做法二

适用于门窗洞口

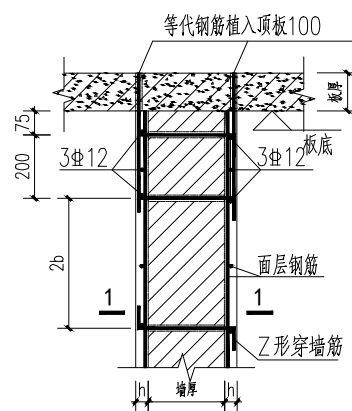
- 说明：
1. 组合柱采用双面加固。
 2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意详本章节第33页。
 3. 本图中面层厚度 h 、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
 4. 本图中1-1剖面图详见本章节第34页。



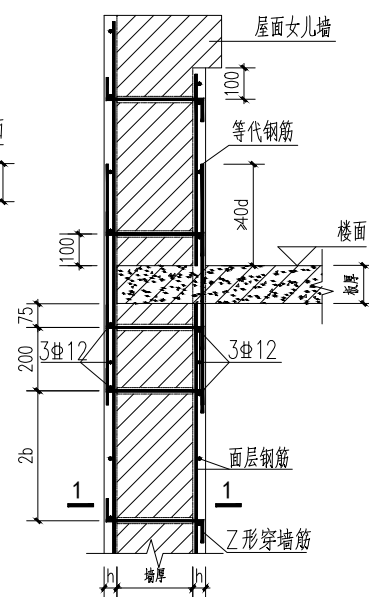
楼面组合圈梁节点大样一



楼面组合圈梁节点大样二



屋面组合圈梁节点大样



屋面女儿墙组合圈梁节点大样

- 说明：
1. 组合圈梁采用双面加固。
 2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意详本章节第33页。
 3. 本图中面层厚度 h 、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
 4. 本图中1-1剖面图详见本章节第34页。
 5. 图中 b 为面层水平钢筋间距。

新增组合柱做法、新增组合圈梁做法

总则

术语

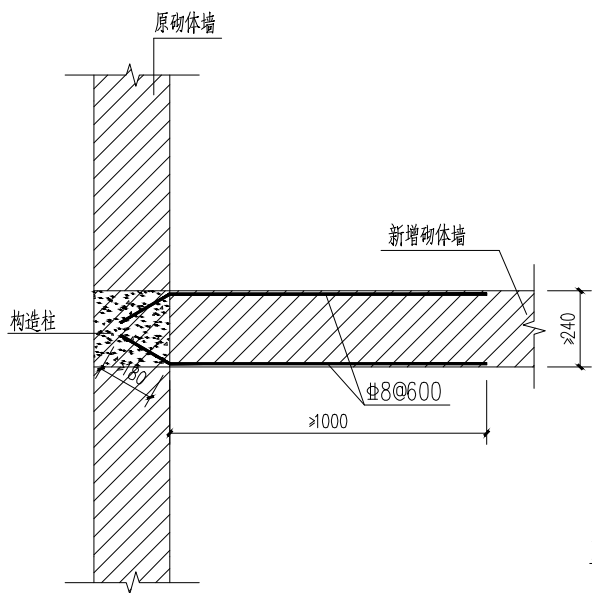
木房屋结构加固

砌房屋结构加固

生房屋结构加固

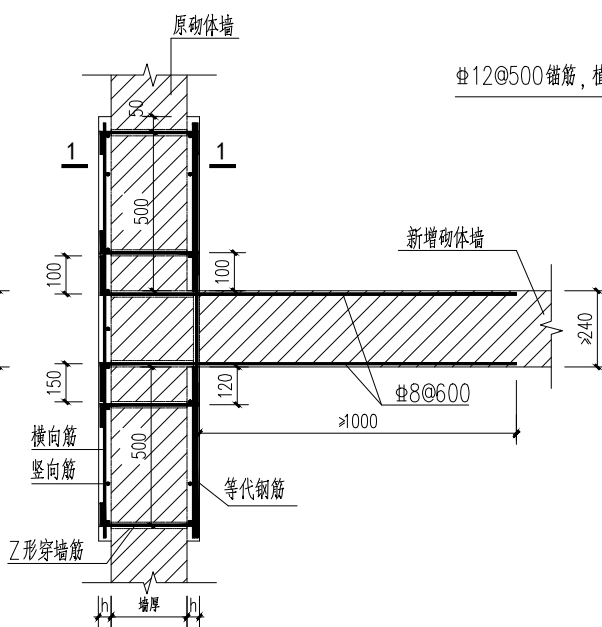
石房屋结构加固

高土延加性固混方凝法



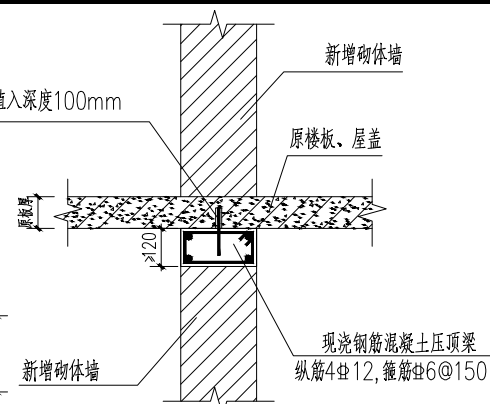
新增砌体墙与原砌体墙连接做法

适用于新增砌体墙与原砌体墙交接处有构造柱时植筋



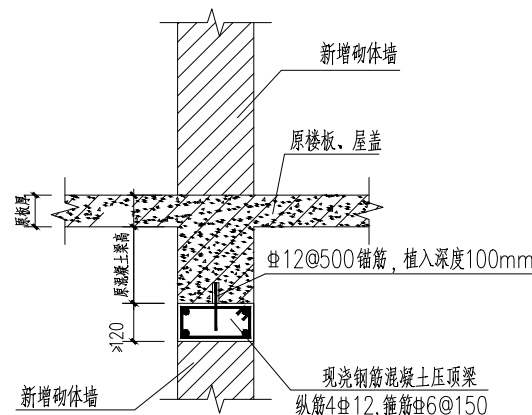
新增砌体墙与原砌体墙连接做法

适用于新增砌体墙与原砌体墙交接处无构造柱时采用组合柱连接



现浇钢筋混凝土压顶梁(一)

适用于现浇板中部



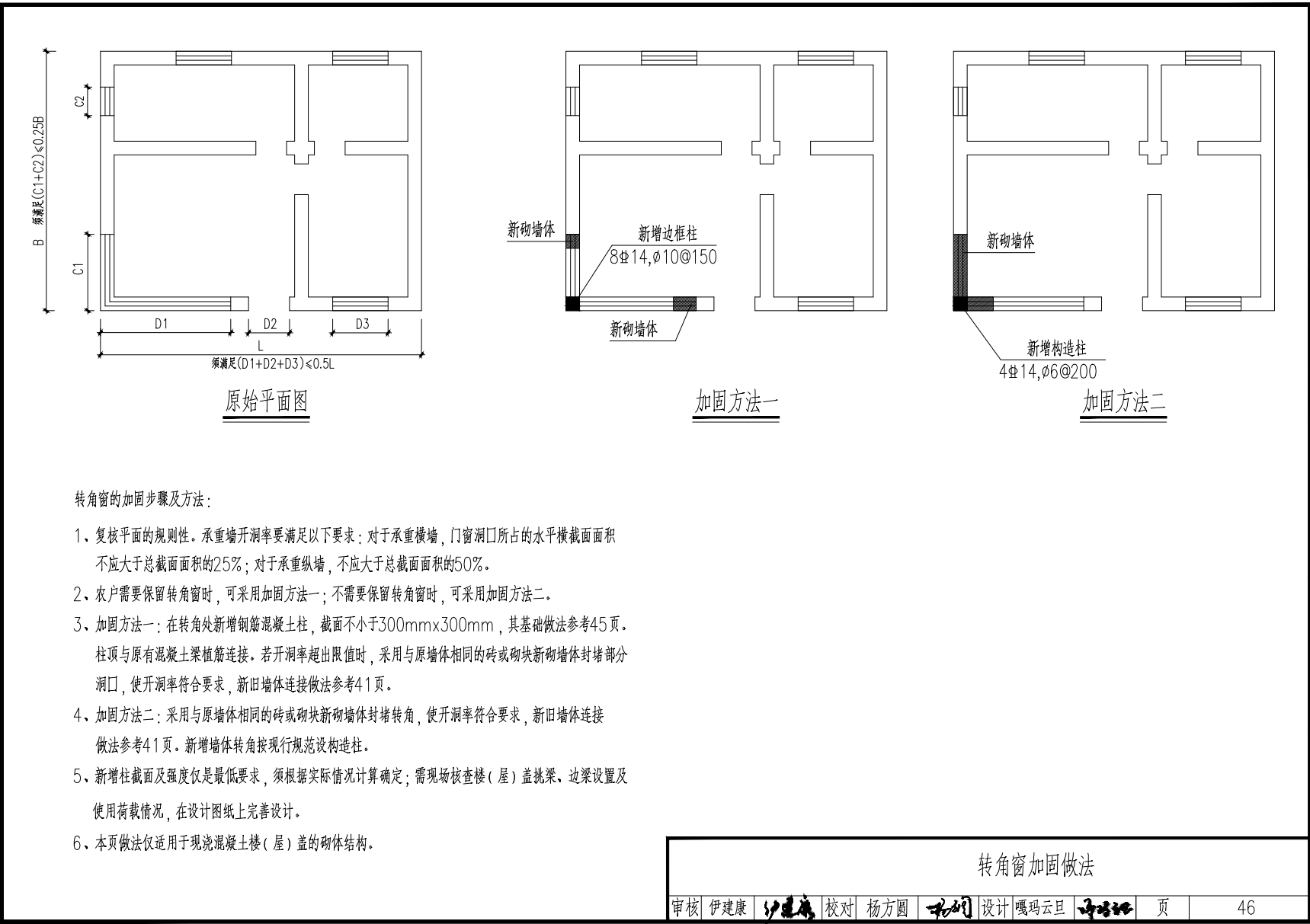
现浇钢筋混凝土压顶梁(二)

适用于混凝土梁下

说明：

1. 组合柱采用双面加固。
2. 面层加固法中点焊钢筋网片及拉结筋示意详本章节第33页。
3. 本图中面层厚度 h 、横向筋、竖向筋、等代钢筋、穿墙筋等具体构造要求详见本章节第33页表1要求。
4. 本图中1—1剖面图详见本章节第34页。

新增砌体墙与原砌体墙的连接做法



生土结构房屋加固总说明

1. 适用范围

本章适用于1~2层生土结构或土木混合承重结构农村居住建筑的抗震加固。

2. 主要编制依据

同本图集“砌体结构房屋加固”章节。

3. 本章节主要加固方法

3.1 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。

3.2 对于裂缝较大的部位进行灌浆处理，对裂缝较小的部位先开凿后灌浆处理。

3.3 对生土结构房屋的墙体，可根据实际情况采取加固墙体、加强纵横墙连接、增加构造措施等方法进行加固。

3.4 对严重烂根碱蚀、开裂错位、空鼓歪闪的土墙，应予拆除并采用砖或实心砌块重砌。

3.5 重砌或增设抗震墙加固时，应满足下列要求：

(1) 增设横墙应设基础，基础埋深不应小于原墙体，宽度可采用原墙体基础宽度的 1.15 倍。

(2) 新增墙与原有墙体的连接同本图集“砌体结构房屋加固”章节的“L、T、十”形新增组合柱的双面钢筋混凝土面层加固。

(3) 新增墙体的厚度、材料、施工工艺应与原有墙体一致。

3.6 木楼盖、木屋盖的加固详本图集“木结构房屋加固”章节。

3.7 对于破损与裂缝较严重的土墙，可采用钢筋混凝土面层双面加固，具体加固方法同本图集“砌体结构房屋加固”章节。

3.8 对需增强抗震承载力，提高整体变形能力的生土结构房屋，可在木梁跨中、主次梁交汇处增设木柱，新增木柱与原有结构的连接详本图集“木结构房屋加固”章节。

3.9 采用高延性混凝土加固的具体做法详本图集“高延性混凝土加固”章节。

4. 重砌或增设的生土墙体施工要求

4.1 夯土墙土料含水量宜按最优含水量控制。

4.2 生土墙土料中的掺料宜满足下列要求：

(1) 宜在土料中掺入0.5%（重量比）的碎麦秸、稻草等拉结材料。

(2) 夯土墙土料中可掺入碎石、瓦砾等，其重量不宜超过25%（重量比）。

(3) 夯土墙土料中掺入熟石灰时，熟石灰含量宜在5%~10%（重量比）之间。

4.3 土坯墙砌筑泥浆内宜掺入0.5%（重量比）的碎草，泥浆不宜过稀，应随拌随用。泥浆在使用过程中出现泌水现象时，应重新拌合。

4.4 土坯墙的砌筑应符合下列要求：

(1) 土坯墙墙体的转角处和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，斜槎的水平长度不应小于高度的2/3；严禁砌成直槎。

(2) 土坯墙每天砌筑高度不宜超过1.2m；临时间断处的高度差不得超过一步脚手架的高度。

(3) 土坯的大小、厚薄应均匀，墙体转角和纵横墙交接处应采取拉结措施。

生土结构房屋加固总说明

总则
术语
木房结构加固
砌房体屋结构加固
生房土屋结构加固
石房墙屋结构加固
高土延加性固混方凝法

生土结构房屋加固总说明

- (4) 土坯墙砌筑应采用错缝卧砌，泥浆应饱满；土坯墙接槎时，应将接槎处的表面清理干净，并应填实泥浆，保持泥缝平直。
- (5) 土坯墙在砌筑时应采用铺浆法，不得采用灌浆法。严禁使用碎砖石填充土坯墙的缝隙。
- (6) 水平泥浆缝厚度应在12~18mm之间。
- 4.5 夯土墙的夯筑应符合下列要求：
 - (1) 夯土墙应分层交错夯筑，夯筑应均匀密实，不应出现竖向通缝；纵横墙应同时咬槎夯筑，不能同时夯筑时应留踏步槎。
 - (2) 夯土墙每层夯筑虚铺厚度不应大于300mm，每层夯击不得少于3遍。

总则
术语
木房结构加固
砌房体屋结构加固
生房土屋结构加固
石房墙屋结构加固
高土延加固混方凝法

石墙结构房屋加固总说明

1. 适用范围
- 1.1 本章节图集适用于料石(含粗料石、细料石、半细料石)、毛石、杂石砌筑的砌体房屋。
- 1.2 当房屋结构体系严重不符合《镇(乡)村建筑抗震技术规程》JGJ161—2008第3.1节时,应通过结构计算分析确定加固方法。
2. 主要编制依据
- 同本图集“砌体结构房屋加固”章节。
3. 本图集石砌体房屋最小墙厚不应小于表3规定的厚度

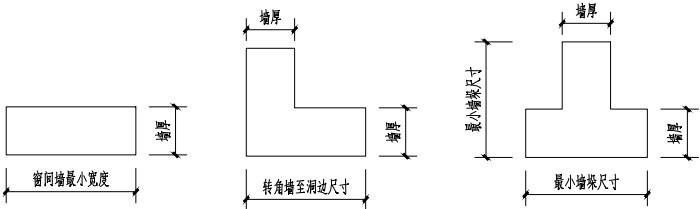
表3 石砌体最小墙厚限值

	最小墙厚
料石砌体	240mm
毛石砌体	400mm
杂石砌体	400mm

4. 本章节主要加固方法
- 4.1 墙体采用高延性混凝土加固,具体做法详本图集“高延性混凝土加固”章节。
- 4.2 当房屋墙体的局部尺寸小于表4.2的限值,可采用增设钢筋混凝土窗框的方法进行加固。无锚固女儿墙高度大于表4.2的限值时,可根据屋盖类型和高度,按照“总则”5.5条选用处理方法。

表4.2房屋局部尺寸限值(m)

部 位	7度	8度
窗间墙最小宽度	1.0	1.5
转角至洞边最小距离	1.2	2.0
T形墙最小墙垛尺寸	1.2	1.5
无锚固女儿墙(非出入口或人流通道处)最大高度	0.5	0.5



4.3 当楼板、屋盖构件的支承长度不满足表4.3的限值时,可增设托梁或采取增强楼板、屋盖整体性等方法。预制板详38页,木构件详木结构房屋加固章节。

表 4.3 楼板、屋盖构件的最小支承长度(mm)

构件名称	木屋架/木大梁	对接木龙骨/木檩条		搭接木龙骨/木檩条
位置	墙上	屋架上	墙上	屋架上、墙上
支承长度	240	60	120	满搭

石墙结构房屋加固总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生房屋土结构加固

石房屋结构加固

高土延加固混凝土法

石墙结构房屋加固总说明

4.4 当墙体布置在平面内不闭合时,可在开口处增设墙段或增设现浇钢筋混凝土框形成闭合。

4.5 支承大梁等的墙段抗震能力不满足要求时,可增设砌体柱、钢筋混凝土柱等措施进行抗震加固。

4.6 支承悬挑构件的墙体不符合抗震要求时,宜在悬挑构件根部增设钢筋混凝土柱或砌体柱等措施进行抗震加固。

4.7 严禁采用石板、石梁作为承重结构,用于加固;严禁采用悬挑石梁楼梯,石悬挑构件用于加固,应采用钢筋混凝土构件。

4.8 房屋的外观和内在质量缺陷判别与修补可参照本图集“砌体结构房屋加固章节”执行。

总则

术语

木房
结构
加固

砌体
房屋
结构
加固

生土
房屋
结构
加固

石房
墙屋
结构
加固

高土
延加
性固
混方
凝法

石墙结构房屋加固总说明

审核	伊健康	伊健康	校对	加永克珠	加永克珠	设计	杨方圆	杨方圆	页	50
----	-----	-----	----	------	------	----	-----	-----	---	----

高延性混凝土加固方法总说明

1. 适用范围

1.1 本章节适用于西藏自治区抗震设防烈度为7~8度区的农村居住建筑一、二层砌体结构、土—木结构房屋、石—木结构房屋、砌块—木结构房屋以及其他混合承重房屋的加固。结构所用块材为烧结普通砖、烧结多孔砖、混凝土小型空心砌块、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、毛石砌体。9 度区农村居住建筑的抗震加固应组织专家进行研究与论证，制定符合当地实际的技术措施。

2. 主要编制依据

- 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550—2010
- 《砌体结构加固设计规范》GB 50702—2011
- 《农村住房危险性鉴定标准》JGJ/T 363—2014
- 《砌体结构设计规范》GB50003—2011
- 《建筑抗震设计标准》GB /T50011—2010
- 《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—2009
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300—2013
- 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550—2010
- 《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116—2009
- 《高韧性混凝土加固砌体结构技术规程》T/CECS 997—2022
- 《西藏自治区农村房屋高延性混凝土加固技术导则（试行）》

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范发布实施时,应对本章节图集相关内容进行复核后选用。

3. 基本要求

- 3.1 当基础无腐蚀、酥碱、松散和剥落，上部结构无不均匀沉降裂缝和倾斜，或虽有裂缝、倾斜但不严重且无发展趋势时，应以加强上部结构的整体性为主；当地基基础沉降或上部结构开裂、倾斜仍在发展时，应先对地基基础进行加固，再进行上部结构加固处理。
- 3.2 上部结构的加固改造，首先应增强房屋的整体性，提高关键部位或关键构件的承载能力，并应兼顾房屋的使用性和耐久性；对不符合抗震要求的出屋面非结构构件，应采取拆除或降低高度或抗震加固等措施。

4 材料要求

4.1 农村居住建筑加固用高延性混凝土材料的力学性能及耐久性能指标应满足表4.1的要求。

表4.1 高延性混凝土性能指标

指标类别	性能指标
等效弯曲强度（60天）	≥10.0N /mm²
抗折强度（60天）	≥12.0N /mm²
等效弯曲韧性（60天）	≥120.0kJ/m³
立方体抗压强度（60天）	≥50.0N /mm²
抗冻试验（快冻法）	≥F300
抗硫酸盐侵蚀	≥KS90
抗水渗透试验（逐级加压法）	≥P12
抗氯离子渗透性能—氯离子迁移系数 DRcm (x10 ⁻¹² m² /s)	<2.5
抗碳化性能—碳化深度d (mm)	≤2.0mm

高延性混凝土加固方法总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌房屋体屋结构加固

生房屋土屋结构加固

石房屋墙屋结构加固

高土延加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

4.2 农村居住建筑加固所用的砌块、砂浆和混凝土的强度等级，钢筋、铁丝、钢材等性能指标，应符合国家现行有关标准的要求以及《西藏自治区农村房屋高延性混凝土加固技术导则（试行）》的相应要求。

5. 砌体结构房屋整体性加固

5.1 采用高延性混凝土条带加固砌体结构房屋，应同时设置竖向和水平条带。在墙体拐角处及水平和竖向条带相交处应连续施工，严禁留施工冷缝。

5.2 根据抗震设防烈度不同，高延性混凝土加固砌体结构房屋的条带最小宽度和最小厚度可按表5.2取值。

表5.2 高延性混凝土条带最小厚度和最小宽度（砌体墙）

设防烈度（条带厚度）		7度（20mm）	8度（25mm）
竖向条带宽度	a	1000mm	
	b	800mm	
水平条带宽度	c	600mm	

注：a表示墙体拐角处竖向条带宽度；b表示墙体中部竖向条带宽度，c表示墙体水平条带宽度。

5.3 加固部位墙面应采用高延性混凝土嵌缝处理，嵌缝深度不小于10mm。对砖砌体墙的高延性混凝土条带嵌缝，当施工条件允许时可全部采取嵌缝处理；砌块砌体墙的高延性混凝土加固部位宜全部采取嵌缝处理。

5.4 为避免雨水对条带边缘侵蚀，条带边缘应作45度斜角处理。

5.5 砌体结构房屋中的木构件加固部分按第8节相关规定执行。

5.6 高延性混凝土竖向条带设置应符合下列规定：

（1）房屋外墙拐角处、长墙中部、纵横墙交接处、窗间墙、转角窗两侧以及一字型外墙端部应设置高延性混凝土竖向条带；

（2）外墙拐角距门窗洞口边的距离小于竖向条带宽度a时，应将高延性混凝土包至洞口处门（窗）框边。门（窗）框与外墙外齐平时，应在门（窗）框边的墙体上竖向刻槽并用高延性混凝土压抹填实，刻槽的宽度和深度均取20mm；

（3）高延性混凝土竖向条带边沿距洞口边距离不大于200mm时，应将高延性混凝土条带延伸至洞口边沿，并将高延性混凝土包至门（窗）框边；

（4）一字墙端部应采用高延性混凝土竖向条带加固，条带宽度不小于b，高延性混凝土应包至墙端，且竖向条带应双面布置；

（5）加固砌体结构房屋的竖向条带净间距不应大于5m，当竖向条带净间距不满足时，应增加竖向条带宽度或数量。

5.7 高延性混凝土水平条带设置应符合下列规定：

（1）外墙楼（屋）盖处应设置高延性混凝土水平条带，山墙应沿墙顶设置高延性混凝土条带，且高延性混凝土水平条带应闭合；

（2）单层房屋含阁楼时，应在阁楼高度处增设一道高延性混凝土水平条带，条带宽度及厚度与楼（屋）盖处水平条带相同；

（3）高延性混凝土水平条带边缘距外墙洞口上下边距离不大于100mm时，应调整水平条带宽度至上下洞口边沿，并将高延性混凝土条带包至门（窗）框边；

高延性混凝土加固方法总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延性加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

(4)高延性混凝土水平条带应延伸至一字墙端部，且当一字墙长度大于2m时，应在墙体半高处增设一道水平条带，条带宽度及厚度可按表5.2取值；

(5)两端均设置高延性混凝土竖向条带的内墙，应在楼（屋）盖处设置高延性混凝土水平条带，条带宽度及厚度可按表5.2取值。

(6)水平条带遇洞口无法连接时，应设置三根加强筋，加强筋锚入两侧条带长度应≥500mm。

5.8 砌体结构房屋端山墙外侧有相邻建筑物时，端山墙上的高延性混凝土水平条带及竖向条带均应设置在墙体内侧，且外纵墙与端山墙交接部位的高延性混凝土竖向条带应双面布置。当墙体内侧不能进行高延性混凝土施工时，应在楼板底部沿横墙设置钢拉杆，钢拉杆直径不小于16mm，拉杆两端设置不小于200mm×200mm×20mm的钢板垫锚固于高延性混凝土条带外侧。

5.9 高延性混凝土水平条带与竖向条带相交部位应设置高延性混凝土加腋。加腋部位高延性混凝土面层应与高延性混凝土条带连续施工，严禁留施工冷缝。

5.10 砌体墙的整体性很差或外墙开洞率大于50%时，宜采用高延性混凝土面层对整片墙体进行加固；当洞口宽度≥3m时，尚应同时用扁钢或扒钉加强木过梁拼接处，同时用扁钢加强梁端连接；面层厚度可按表5.2取值。

5.11 当房屋角部存在转角窗时，转角窗为轻钢（木）结构形成的阳光房时，可维持现状；转角窗下部墙体为结构的一部分，应采用高延性混凝土面层对整片墙体进行加固；木过梁为主体结构的一部分时，应用扁钢或扒钉加强木过梁拼接处，同时用扁钢加强梁端连接。

6 土-木结构房屋整体性加固

6.1 土-木结构房屋应采用配筋高延性混凝土条带进行加固，根据抗震设防烈

度不同，配筋条带最小厚度和最小宽度应符合表6.2 的要求。条带中应增设钢筋网，钢筋网间距不宜大于300mm，直径不应小于6mm。应采用捆绑扎或焊接的方式保证钢筋网片的连续性。

6.2 墙体采用高延性混凝土条带加固时，面层厚度可按表6.2中条带厚度取值。

表6.2 高延性混凝土条带最小厚度和最小宽度（生土墙）

设防烈度（条带厚度）		7度（30mm）	8度（35mm）
竖向条带宽度	a	1000mm	
	b	800mm	
水平条带宽度	c	600mm	

6.3 为避免雨水对条带边缘侵蚀，条带边缘应作嵌缝处理。

6.4 土-木结构房屋中木构件加固部分按第8节相关规定执行。

6.5 高延性混凝土竖向条带设置应符合下列规定：

（1）房屋外墙拐角处、长墙中部、纵横墙交接处、窗间墙、转角窗两侧以及一字形外墙端部均应设置高延性混凝土竖向条带。当房屋纵横墙咬茬较弱，或纵横墙为不同材料砌筑时，尚应在房屋内部纵横墙交接处设置竖向条带；

（2）高延性混凝土竖向条带净间距不应大于5m，当竖向条带净间距不满足时，应增加竖向条带宽度或数量；

（3）外墙拐角距门窗洞口边的距离小于竖向条带宽度a时，应将高延性混凝土包至洞口处门（窗）框边。门（窗）框与外墙外平齐时，应在门（窗）框

高延性混凝土加固方法总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌体房屋结构加固

生土房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

边的墙体上竖向刻槽并用高延性混凝土压抹填实，刻槽的宽度和深度均取20mm；

(4)高延性混凝土竖向条带边沿距洞口边距离不大于200mm 时，应将高延性混凝土条带延伸至洞口边沿，并将高延性混凝土包至门（窗）框边；

(5)一字墙端部应采用高延性混凝土竖向条带加固，条带宽度不小于b，高延性混凝土应包至墙端，且竖向条带应双面布置。

6.6 高延性混凝土水平条带设置应符合下列规定：

(1)外墙楼（屋）盖处应设置高延性混凝土水平条带，山墙应沿墙顶设置高延性混凝土条带，且水平条带应闭合；

(2)房屋含阁楼时，应在阁楼高度处增设一道高延性混凝土水平条带，条带宽度及厚度与楼（屋）盖处水平条带相同；

(3)高延性混凝土水平条带应延伸至一字墙端部，当一字墙长度大于2m 时，尚应在墙体半高处增设一道水平条带，条带宽度及厚度可按表6.2 取值；

(4)两端均设置高延性混凝土竖向条带的内墙，应在楼（屋）盖处设置高延性混凝土水平条带，条带宽度及厚度可按表6.2 取值；

(5)墙体根部长期处于潮湿环境时，应在墙体根部增设一道高延性混凝土水平条带，条带宽不应小于600mm，且水平条带上沿应高出室内地坪不小于200mm；

(6)当房屋正面因开洞而条带无法实施时，应设置加强筋或者钢拉杆替代水平条带的作用。

6.7 当墙体内侧不能进行高延性混凝土施工时，应在房屋内部沿横墙设置钢拉杆，钢拉杆直径不小于20mm，拉杆两端设置不小于200mm×200mm 的钢垫板锚固于高延性混凝土条带外侧。

6.8 高延性混凝土水平条带与竖向条带相交部位应符合5.9条要求。

6.9 生土墙的整体性很差或外墙开洞率大于50%时，应符合5.10条的要求，面层厚度可按表6.2取值。

6.10 当房屋角部存在转角窗时，应符合5.11条的要求。

6.11 当墙体倾斜，或纵横墙咬茬较弱，或纵横墙采用不同墙体材料时，纵横墙交接处应采用U 型拉结筋连接纵横墙体后，增设高延性混凝土竖向条带。

7 石-木结构房屋整体性加固

7.1 采用高延性混凝土加固石砌体墙前，应对石砌体墙的灰缝进行剔缝处理，并采用强度等级不低于M10 的水泥砂浆勾缝填实。在压抹高延性混凝土之前，应将石砌体表面清理干净。

7.2 采用高延性混凝土条带加固石砌体墙时，面层厚度应按表7.1取值。

表7.1 高延性混凝土条带最小厚度和最小宽度（石砌体墙）

设防烈度（条带厚度）		7度（20mm）	8度（25mm）
竖向条带宽度	a	1000mm	
	b	800mm	
水平条带宽度	c	600mm	

7.3 为避免雨水对条带边缘侵蚀，条带边缘应作45度斜角处理。

7.4 采用高延性混凝土条带加固的石—木结构房屋时，应同时设置竖向和水平条带。竖向和水平条带的设置应分别符合6.3条、6.4条。高延性混凝土条带的最小厚度和最小宽度应符合表7.1要求。水平条带遇洞口无法连接时，应设置三根加强筋，加强筋锚入两侧条带长度应≥500mm。

高延性混凝土加固方法总说明

总则

术语

木房屋结构加固

砌房屋体屋结加固

生房屋土屋结加固

石房屋墙屋结加固

高土延加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

7.5 石砌体墙的砌筑砂浆饱满度不足、外纵墙开洞率大于50%时，宜对整片墙体采用高延性混凝土面层进行加固。

7.6 石—木结构房屋中木构件加固部分按第8节相关规定执行。

7.7 石砌体墙的墙顶部沿外墙周边设置的高延性混凝土水平条带中宜埋入3根水平铁丝。铁丝规格不小于10号，并在墙体拐角处进行搭接，搭接长度每侧1000mm，铁丝应用铁钉固定在墙面上。

8 木构件加固

木构件加固的相关技术要求及做法应按本图集第三章“木结构房屋加固”的有关规定执行。

9 施工

9.1 加固施工宜按下列工序进行:

(1) 土—木结构:

- 1) 清除原墙面装饰和抹灰层;
- 2) 浇水润湿墙面;
- 3) 对条带位置土墙进行固化处理;
- 4) 灌浆、锚筋;
- 5) 采用5mm 厚高延性混凝土进行抹面打底;
- 6) 布置钢筋网及L 形锚筋(视工程实际而定);
- 7) 高延性混凝土施工;
- 8) 养护。

(2) 石—木结构:

- 1) 清除原墙面装饰和抹灰层;
- 2) 刷净墙面浮灰;
- 3) 浇水润湿墙面;
- 4) 待墙面湿润无明显水时，用强度等级 M10 或以上的水泥砂浆勾缝及填补石砌墙面坑洞;
- 5) 高延性混凝土施工;
- 6) 养护。

(3) 砌块—木结构:

- 1) 清除原墙面装饰和抹灰层;
- 2) 剔凿水平灰缝和竖向灰缝;
- 3) 清理墙面浮灰;
- 4) 修补裂缝;
- 5) 浇水润湿墙面;
- 6) 高延性混凝土施工;
- 7) 养护。

9.2 施工要点

9.2.1 原房屋墙体表面碱蚀严重时，应先清除松散部分并剔除已松动的勾缝砂浆，并用高延性混凝土修补。在清理、修整原结构、构件过程中发现的裂缝和损伤，应逐个予以修补，当修补有困难时，应进行局部拆砌。修补或拆砌完成后，应用清洁的压力水冲刷干净。

高延性混凝土加固方法总说明

总则

术语

木房
结屋
构加
固

砌房
体屋
结加
构固

生房
土屋
结加
构固

石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法

高延性混凝土加固方法总说明

9.2.2 设置钢筋时，其制作和安装的施工要求应符合现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 有关规定。

9.2.3 高延性混凝土应为成品干混料和纤维现场加水搅拌而成，拌制配比应与产品使用说明相符合，施工过程中严禁随意添加水。

9.2.4 高延性混凝土应采用强制式搅拌机搅拌，搅拌机转速不宜小于45r/min，宜按以下投料顺序进行搅拌：

- 1 在搅拌机中加入90%的水；
- 2 开始搅拌，搅拌过程中逐渐加入所有干混料；
- 3 继续加入剩余10%的水，搅拌2min 至干混料均匀无结块；
- 4 继续搅拌，逐渐加入纤维；
- 5 纤维加完后，搅拌约10min 至纤维分散均匀无结团；
- 6 搅拌结束，出料后宜在40min 内压抹至墙面。

9.2.5 高延性混凝土拌和物不宜出现离析、泌水，纤维应分散均匀、手摸无结团，使用过程中不得受冻。

9.2.6 压抹高延性混凝土条带或面层前，应提前对构件表面反复浇水润湿，并待构件表面湿润无明水再进行面层施工。高延性混凝土单次压抹厚度不宜超过15mm，当面层厚度大于15mm 时宜分层压抹，后一层压抹应在前一层压抹后4h内进行，最后一层之前的高延性混凝土层表面不宜收光。

9.2.7 墙体拐角处、高延性混凝土相交处以及高延性混凝土加腋部位的高延性混凝土应连续压抹。

9.3 养护

9.3.1 高延性混凝土压抹完成后，宜在高延性混凝土终凝后及时对其进行喷水覆膜养护，养护时间不应少于7d，每天3次，宜采用喷壶进行养护，不应应用水管直接浇水养护。日平均气温低于10℃时，养护时间不宜少于14d。养护构件周围有木构件时，应先对木构件采取隔水措施再对高延性混凝土进行养护。

9.3.2 高延性混凝土施工时，其表面温度不宜低于0℃，环境温度不宜低于5℃，且不宜进行冬期室外施工。

9.3.3 冬期施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工导则》JGJ/T 104的有关规定。冬期施工应制定有针对性的施工方案，并对相关人员进行施工培训。

9.3.4 雨期不宜进行外墙高延性混凝土施工，如必须施工，应采取防雨措施，且高延性混凝土终凝前不应受雨淋。

9.3.5 夏季气温高于30℃时，外墙高延性混凝土面层或条带应采取遮措施遮阳，并应加强保湿养护。

10 质量验收

10.1 高延性混凝土加固农村居住建筑的施工质量检验，应以单栋房屋为一个检验批。

10.2 高延性混凝土加固农村居住建筑施工时，高延性混凝土力学性能检验应以加固的50栋农村房屋为一个检验批，不足50栋的也划分为一个检验批。

总则
术语
木房屋结构加固
砌房屋体结构加固
生房屋土屋结构加固
石房屋墙屋结构加固
高土延性加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

10.3 施工过程中的高延性混凝土材料力学性能抽样检验，应测试其标准养护60d龄期的力学性能，测试结果应满足本图集50页表 4.1的要求，同时应符合设计要求。

检查数量：每检验批次留置3组试件。

检验方法：检查试件的检验报告。

10.4 高延性混凝土与原构件表面粘结的施工质量，可采用现场锤击法或其他探测法进行探查。按探查结果确定的受检构件有效粘结面积与受检构件总粘结面积之比的百分率不小于80%进行合格判定。

检查数量：每一检验批抽取5%，且不少于3 个构件。

检验方法：用小锤轻击或其他探测方法查空鼓。

10.5 高延性混凝土条带或面层的厚度检测，可采用局部凿开法，面层厚度不应小于设计要求，且面层厚度仅允许出现正偏差、无负偏差进行合格判定，抽样合格率不应小于100%。

检查数量：每一检验批抽取5%，且不少于3 个构件。

检验方法：局部凿开后用钢尺测量。

10.6 采用配筋高延性混凝土面层加固农村居住建筑时，应对钢筋的保护层厚度进行检测，可采用局部凿开检查法或非破损探测法。检测时，应按钢筋网保护层厚度仅允许有5mm 正偏差、无负偏差进行合格判定。

检查数量：每一检验批抽取5%，且不少于3 个构件，每个构件抽查不少于3处。

检验方法：局部凿开后用钢尺测量，或采用非破损探测方法检测。

10.7 高延性混凝土加固农村居住建筑的条带或面层设置的部位、范围、以及构造做法应符合设计及本图集的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；钢尺测量。

10.8 加固部位的砌体墙面采用高延性混凝土进行嵌缝处理时，嵌缝的长度、深度、位置应符合本图集第59页高延性混凝土与砖墙的嵌缝做法的规定，同时应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；钢尺测量；检查隐蔽工程验收记录。

10.9 打孔、锚筋及钢筋应在高延性混凝土施工前进行隐蔽工程验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量检查、观察检查、核查隐蔽工程验收记录。

10.10 加固农村居住建筑的高延性混凝土条带或面层，其外观质量不应有本图集第57页表10.10中的严重缺陷，不宜有表10.10中的一般缺陷。对已出现的严重缺陷，应由施工单位按技术方案进行处理，并重新验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测并检查技术方案。

总则

术语

木房
结屋
构加
固

砌房
体屋
结加
构固

生房
土屋
结加
构固

石房
墙屋
结加
构固

高土
延加
性固
混方
凝法

高延性混凝土加固方法总说明

高延性混凝土加固方法总说明

表10.10 高延性混凝土条带或面层表面外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	钢筋网或拉结件未被高延性混凝土包裹而外露	受力钢筋外露	按按构造要求设置的钢筋有少量外露
疏松	高延性混凝土局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
硬化(或固化)不良露筋	高延性混凝土材料失效,致使面层不硬化	任何部位不硬化	(不属于一般缺陷)
裂缝	缝隙从高延性混凝土面层表面延伸至内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	仅有表面细裂纹
连接部位缺陷	构件端部连接处高延性混凝土面层分离或锚固件与面层之间松动、脱落	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有轻微影响或不影响传力性能的缺陷

总则

术语

木房屋结构加固

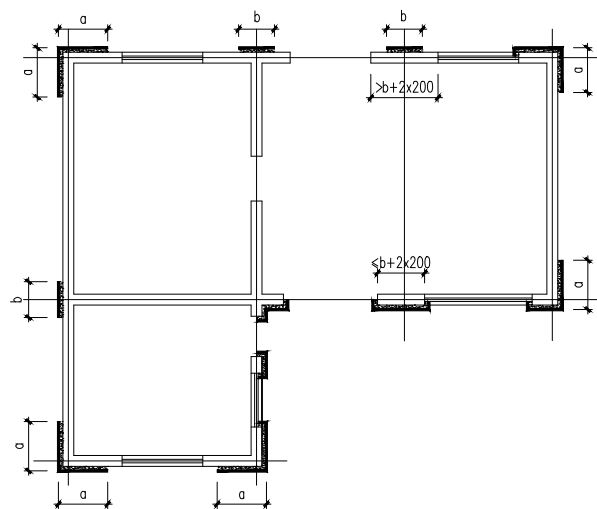
砌房屋体结构加固

生房屋土结构加固

石房屋墙结构加固

高延性混凝土加固方法

高延性混凝土加固方法总说明

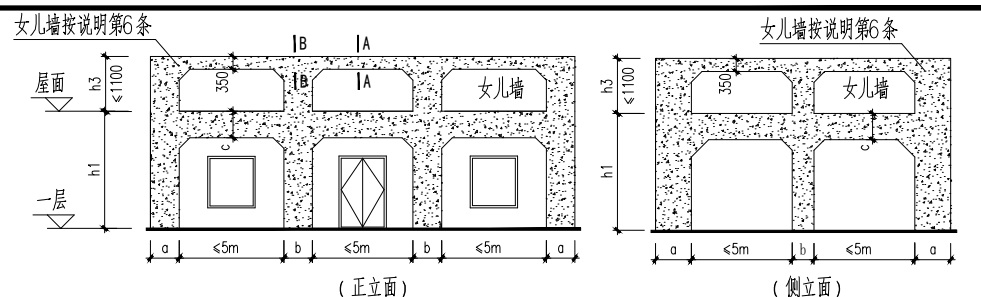


高延性混凝土竖向条带设置平面示意图

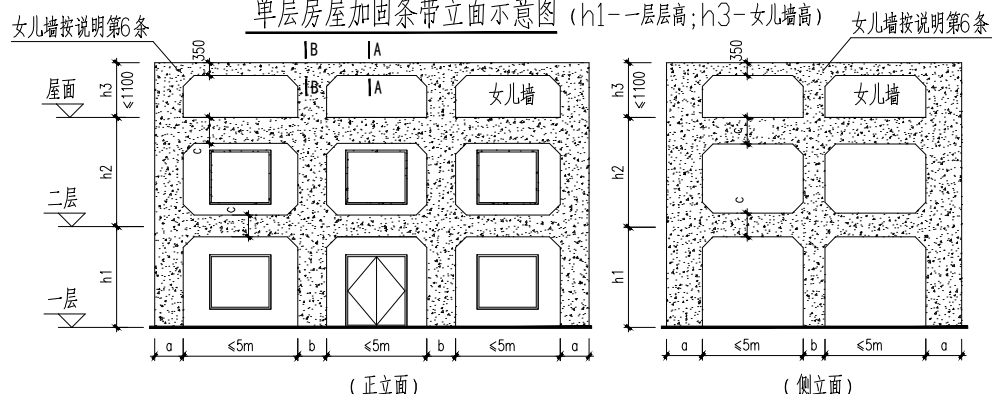
高延性混凝土条带

说明:

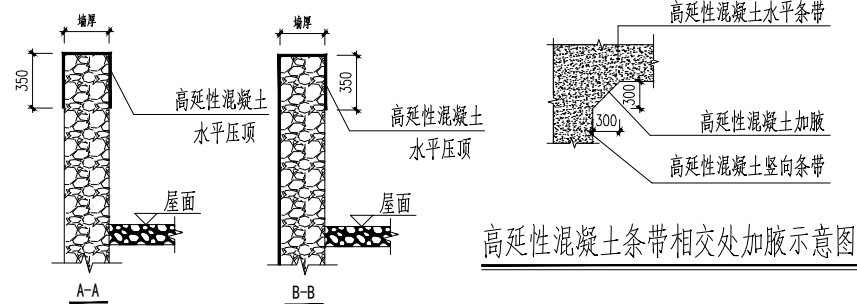
- 1、高延性混凝土水平条带的设置应满足5.6条的相关规定;
- 2、高延性混凝土竖向条带的设置应满足5.7条的相关规定;
- 3、对砌体砖墙, a、b、c的取值详见表5.2; 对生土墙, a、b、c的取值详见表6.2; 对石砌体墙, a、b、c的取值详见本图集第53页表7.1。
- 4、条带厚度满足表5.2的相关规定;
- 5、墙体拐角处及水平和竖向条带相交处应连续施工, 严禁留施工冷缝;
- 6、设计单位应当根据评估或鉴定报告、损伤程度、加固难易程度、加固费用等情况, 确定女儿墙加固方案。当按照本图集总则5.5条, 选用高延性混凝土加固女儿墙时, 应将竖向条带向上延伸至女儿墙顶, 并增设高延性混凝土水平压顶。



(正立面) 单层房屋加固条带立面示意图 (h1-一层层高; h3-女儿墙高)

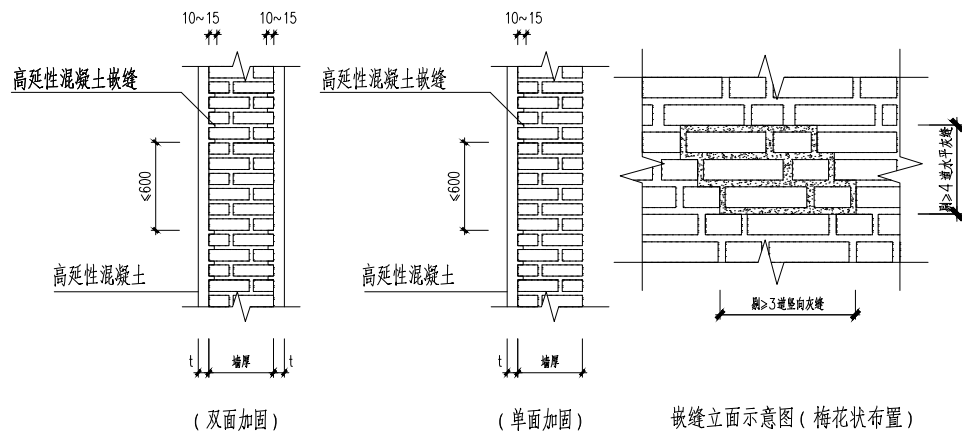


(正立面) 二层房屋加固条带立面示意图 (h1-一层层高; h2-二层层高; h3-女儿墙高)



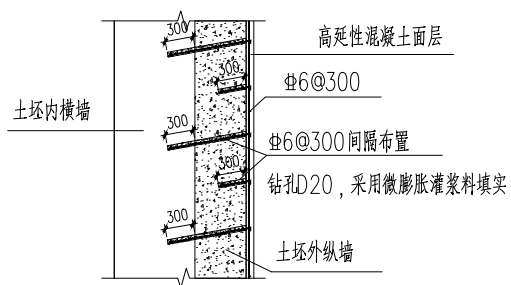
高延性混凝土条带相交处加腋示意图

高延性混凝土水平、竖向条带布置及女儿墙加固做法

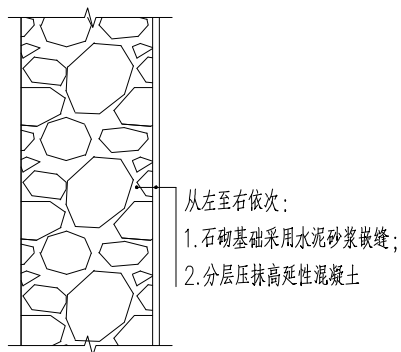


高延性混凝土与砖墙的嵌缝做法

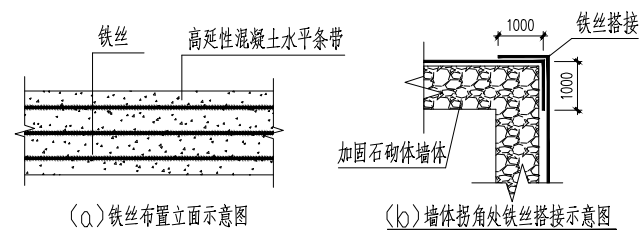
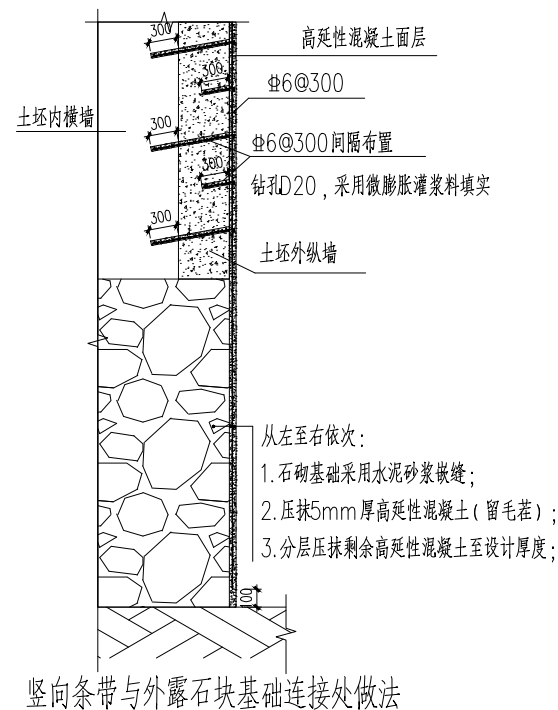
(嵌缝深度10mm~15mm)



条带与生土墙的界面做法



条带与石砌体墙的界面做法



石砌体墙顶水平条带内铁丝布置示意图

高延性混凝土面层与基层的界面做法及嵌缝做法

总则

术语

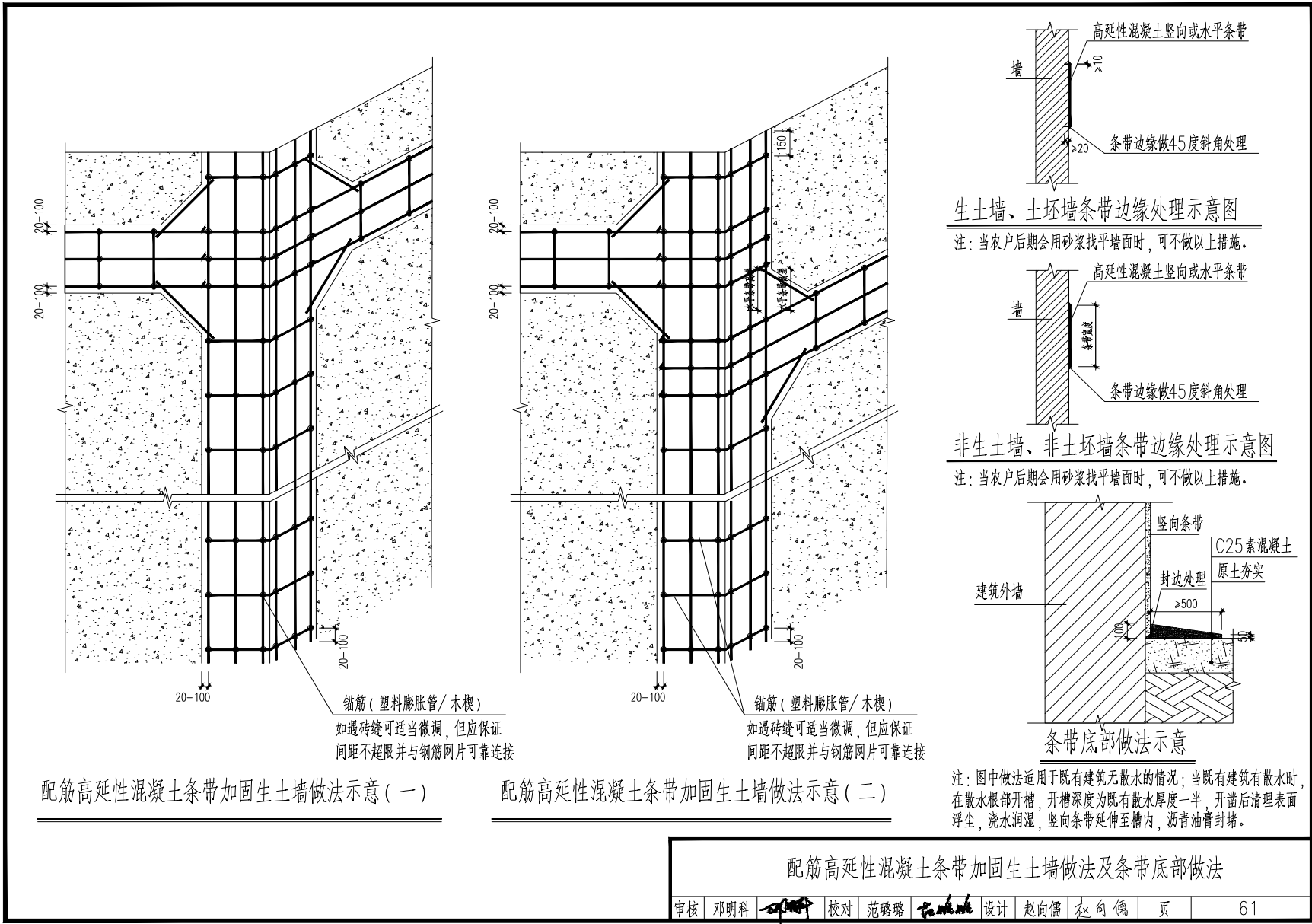
木房
屋结构
加固

砌房
体屋结
构加固

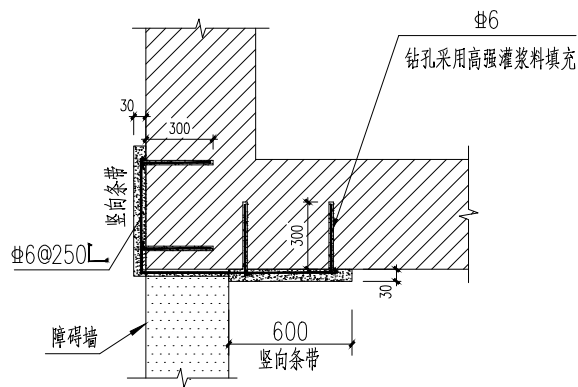
生房
土屋结
构加固

石房
墙屋结
构加固

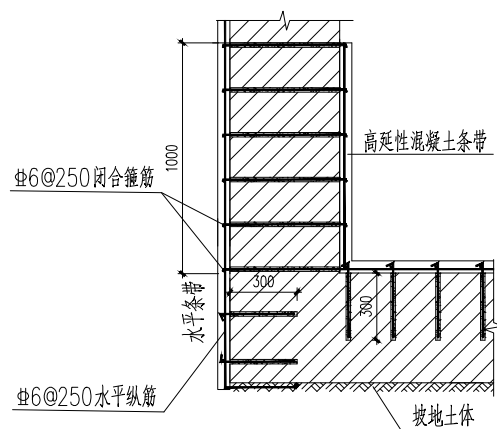
高土
延加固
混凝土
凝法



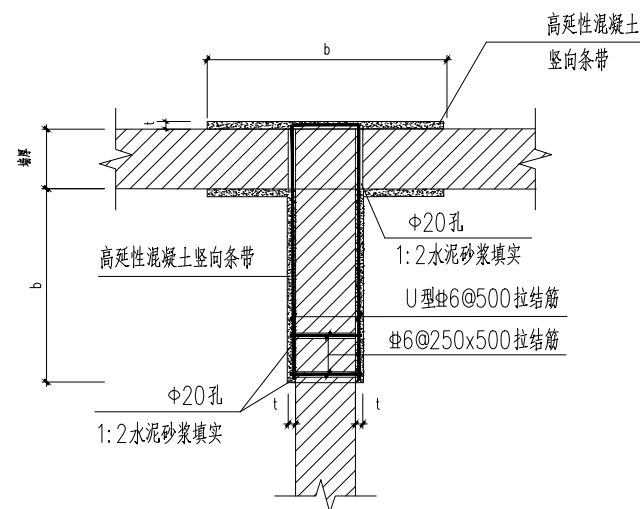
总则
术语
木房 房屋 结构 加固
砌房 房屋 结构 加固
生房 房屋 结构 加固
石房 房屋 结构 加固
高土 延加 性固 混方 凝法



房屋四角处有障碍墙时竖向条带处理大样



水平条带内外侧连接处处理大样



纵横墙交接处连接做法

注：墙体倾斜或纵横墙咬茬较弱或纵横墙墙体材料不同时，采用此做法。

房屋四角处有障碍墙、纵横墙交接处处理大样

总则

术语

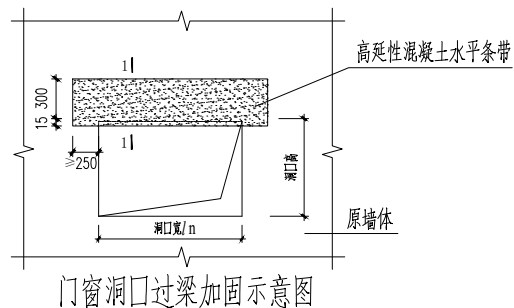
木房屋结构加固

砌房屋结构加固

生房屋结构加固

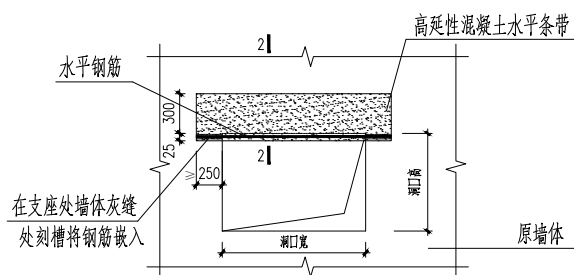
石房屋结构加固

高土延加固混凝土方凝法



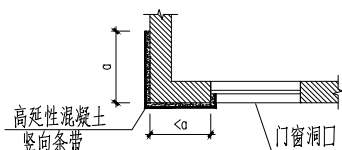
门窗洞口过梁加固示意图

注：过梁中部竖向裂缝宽度不大于2mm
或过梁端部斜裂缝宽度不大于1mm时采用此大样。

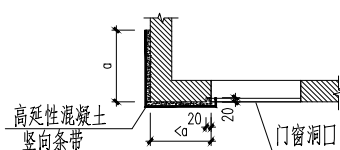


砖过梁加固示意图

注：过梁中部竖向裂缝宽度大于2mm或过梁端部
斜裂缝宽度大于1mm时，或有明显挠曲，下沉时采用此大样。

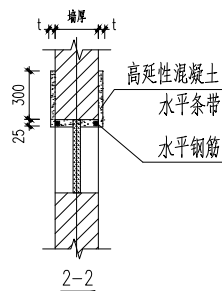
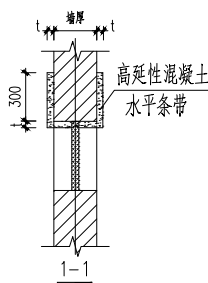


(a) 门、窗框不与外墙齐平时

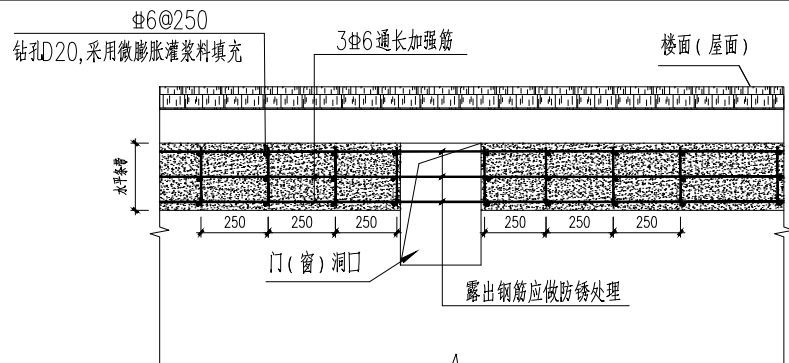


(b) 门、窗框与外墙齐平时

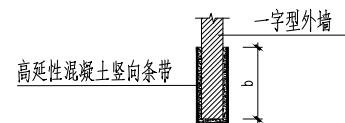
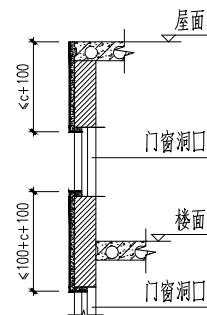
外墙阳角距洞口边距离小于 a 时竖向条带布置示意图



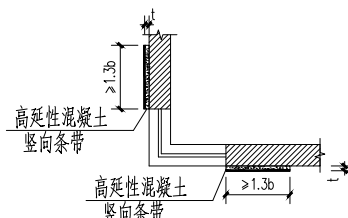
水平条带在门窗洞口边缘的加固示意图



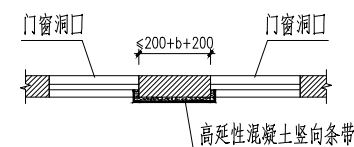
配筋水平条带遇洞口时处理大样



一字墙端部加固平面示意图

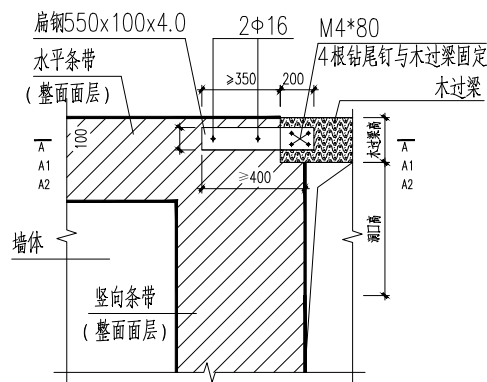


竖向条带在转角窗处的加固示意图

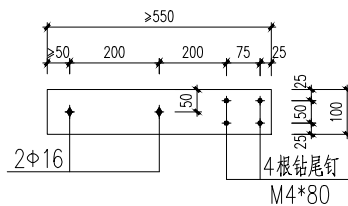


窗间墙加固平面示意图

高延性混凝土条带遇门窗洞口、转角窗及洞口过梁加固做法



转角窗处与墙体连接处立面示意



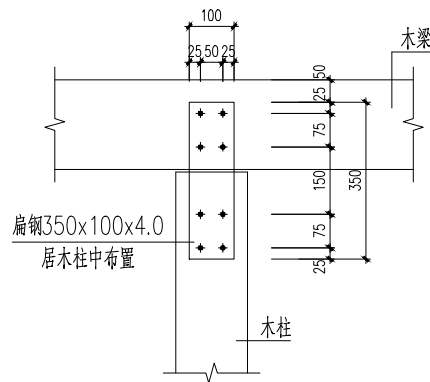
与墙体连接处扁钢详图

说明:

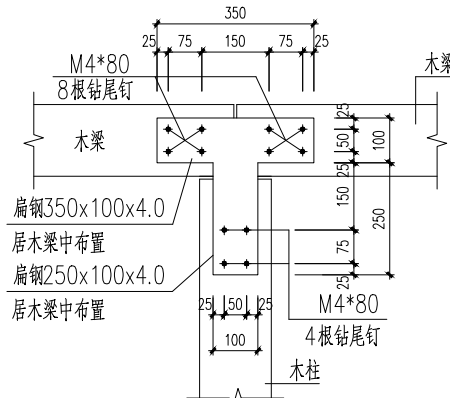
1、洞口宽度大于3m, 且洞口上方无水平条带时, 木过梁所在位置采取加强措施。

2、钢材采用Q235B级, 钢构件施工完成以后, 应采取措施对钢构件防护处理, 并满足相关规范要求。环氧富锌底漆 $60\mu\text{m}$, 环氧云铁中间漆 $120\mu\text{m}$, 灰色丙烯酸聚氨酯面漆 $60\mu\text{m}$ 。

3、其它未注明要求同总说明。

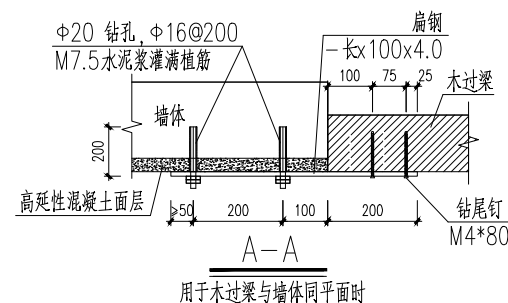


转角窗处加固节点(一)

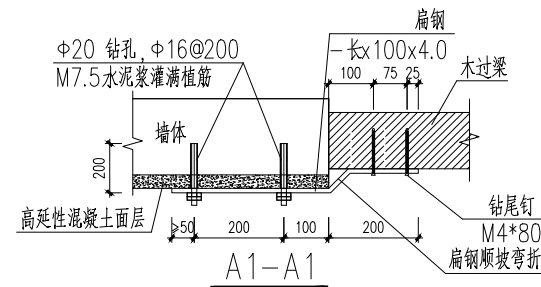


转角窗处加固节点(二)

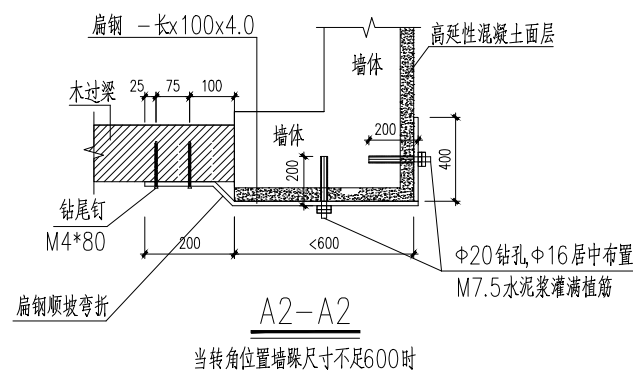
扁钢之间对接焊接



用于木过梁与墙体同平面时



用于木过梁与墙体不在同一平面时



当转角位置墙垛尺寸不足600时

转角窗加固做法

总则

术语

木房屋结构加固

砌房屋结构加固

生房屋结构加固

石房屋结构加固

高土延加固混凝土凝法