

# 砌体结构加固设计总说明

## 一、加固设计依据

- ☒ 1、《混凝土结构加固设计规范》（GB50367—2013）☒ 2、《建筑抗震鉴定标准》（GB50023—2009）  
☒ 3、《建筑抗震加固技术规程》（JGJ116—2009）☒ 4、《建筑抗震设计规范》GB50011—2010）（2016年版）  
☒ 5、《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）☒ 6、《砌体结构设计规范》（GB50003—2011）  
☒ 9、《砖混结构加固与修复》国标图集（15G611）  
☒ 10、《混凝土结构加固构造》（总则及构件加固）（13G311—1）  
☒ 12、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB50550—2016）  
☒ 14、《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）2015版  
☒ 15、《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728—2011）

## 二、加固方法

- ☒ 1、对于不满足承载力或高厚比要求的墙体采用以下方法进行加固：  
☐ 水泥砂浆面层加固 ☒ 钢筋网水泥砂浆面层加固 ☐ 板墙加固、 ☐ 拆除重建  
☒ 2、开裂墙体采用以下方法进行加固：☒ 挂钢丝网砂浆面层加固 ☐ 水泥砂浆面层加固  
☐ 压力灌浆补强 ☐ 码补加固

- ☒ 5、对混凝土梁、柱裂缝采用以下方法进行处理：宽度小于0.3mm的裂缝进行裂缝封闭处理；宽度大于0.3mm的裂缝进行化学灌浆处理。  
☒ 6、对于宽度小于0.3mm的墙体裂缝进行裂缝表面砂浆封闭处理；宽度大于0.3mm的墙体裂缝进行灌浆处理，再进行加固处理。对于宽度大于8mm的裂缝进行水泥砂浆基缝码补处理。

- ☒ 7、对宽带小于0.3mm的现浇板裂缝采用以下方法进行处理：裂缝封闭处理。  
☒ 8、对宽度大于0.3mm的现浇板裂缝或已贯穿的现浇板裂缝，先进行裂缝化学灌浆处理，后采用板面，板底粘贴碳纤维的方法进行加固；

## 三、主要材料

- ☒ 1、混凝土强度等级：☒混凝土圈套加固独立柱C30  
☐ 板墙基础 C30 ☒ 板墙加固C30  
☒ 2、砂浆强度等级：钢筋网水泥砂浆面层加固M30。  
☒ 3、钢筋（ $\Phi$  HPB270  $f_y=270N/mm^2$ ；（ $\Phi$ ）HRB335  $f_y=300N/mm^2$ ； $\Phi$  HRB400  $f_y=360N/mm^2$ 。  
☐ 4、角钢、钢板及钢管：Q235钢B级

- ☒ 6、砼构件裂缝封闭及化学灌浆采用改性环氧树脂胶，其性能指标必须满足GB50728—2011表5.2.1要求。  
☐ 7、碳纤维粘结剂采用专门配制的改性环氧树脂粘结剂，其性能指标必须满足GB50728—2011表4.2.2要求。  
☐ 8、钢板粘结剂采用专门配制的改性环氧树脂粘结剂，其性能指标必须满足GB50728—2011表4.2.2要求。  
☒ 9、植筋粘结剂采用改性环氧树脂粘结剂，其性能指标必须满足GB50728—2011表4.2.2要求。  
☐ 10、外粘型钢采用专门配制的改性环氧树脂粘结剂，其性能指标必须满足GB50728—2011表4.2.2要求。  
☐ 11、锚杆静压桩：☐ 200\*200预制方桩☐ 250\*250预制方桩  
☐ 300\*300预制方桩☐  $\Phi$ 168\*6钢管桩☐  $\Phi$ 219\*6钢管桩  
☒ 12、注浆用水泥：☐ P.O32.5R☐ P.O42.5R ☒ 水泥聚合灌浆液  
☒ 13、焊条：HPB235级钢筋用E43型，HRB335、HRB400级钢筋用E50型，各级钢焊接必须试验后采用。  
☐ 14、碳纤维和粘结用胶，必须由生产厂家提供的，符合国家标准的安全性能指标证书，湿热老化检验合格证书。  
☒ 15、承重结构用的胶粘剂中严禁使用乙二胺作改性环氧树脂固化剂。

## 四、施工工艺要求

- ☒ （一）、植筋  
1、用冲击钻按要求钻植筋孔，先用毛刷洗清孔洞，再用高压气流清理孔内灰尘；  
2、按照使用说明配制植筋胶，用植筋枪将胶注入孔内，胶从内向外注射，保证排除孔内空气，使胶饱满，胶量以插入钢筋后溢出少许为宜；  
3、将钢筋防锈，插入已注浆的孔并固定，确保植入深度；  
4、待胶固化后，才可进行后续操作。  
5、植筋检测要求：对于加大截面的梁、柱纵筋中植入原结构的纵筋及新加楼板植入原结构的受力钢筋，按照《混凝土后锚固件抗拔和抗剪性能检测技术规程》（DBJ/T15—35—2004）的要求进行抗拔性能的非破坏性试验，植筋最大拉拔试验荷载为0.9fykAs。（fyk是钢筋强度标准值，As是指钢筋截面积）

## （二）、水泥砂浆面层加固墙体：

- 1、基层处理：需铲除加固部位墙面装饰面层及批荡层并清理干净；为增强水泥砂浆层与原墙基层的粘结能力，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，应凿去已松动的勾缝砂浆，用钢丝刷刷除灰层，钻孔（穿拉筋用）以清水冲洗干净，再手工抹制水泥砂浆；
- 2、分层压抹M10水泥砂浆，每层厚度不应大于15mm；第1层要求揉均刮糙，第2、3层压实抹平（手工抹制水泥砂浆面层）。
- 3、面层应浇水养护，防止日光暴晒，冬季应采用防冻措施。

## （三）、钢筋网水泥砂浆面层加固墙体：

- 1、施工顺序：原有墙面清底—钻孔并用水冲刷—孔内干燥后安设锚筋并铺设钢筋网—浇水湿润墙面—分层抹水泥砂浆并养护—墙面装饰。
- 2、基层处理：需铲除加固部位墙面装饰面层及批荡层并清理干净；为增强水泥砂浆层与原墙基层的粘结能力，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，应凿去已松动的勾缝砂浆，用钢丝刷刷除灰层，钻孔（穿拉筋用）以清水冲洗干净，再手工抹制水泥砂浆；
- 3、钢筋采用绑扎或电焊，竖筋靠墙面，并用钢筋头支起；墙双面钢筋网采用\* $S^{**}$ 型 $\Phi$ 8拉结筋拉稳固，墙单面加固采用\* $L^{**}$ 型 $\Phi$ 8拉结筋，钢筋网保护层不应小于10mm，与墙面的间隙不宜少于8mm，穿孔直径应比\* $S^{**}$ 筋大2mm，锚筋孔直径为锚筋直径的2~2.5倍，锚筋孔洞尺寸为60\*60mm或 $\Phi$ 60，孔深为100~120mm，锚筋插入孔洞后，采用M15水泥砂浆填充；
- 4、分层压抹M15水泥砂浆，每层厚度不应大于15mm；第1层要求揉均刮糙，第2、3层压实抹平（手工抹制水泥砂浆面层）。
- 5、面层应浇水养护，防止日光暴晒，冬季应采用防冻措施。
- 6、门窗洞口处，若门窗框离墙面缝隙过大，U型箍筋无法穿过封头，可在门窗框钻孔，抹面可到门窗框面。

## （四）、钢筋混凝土板墙加固墙体

- 1、与钢筋网水泥面层加固相同，但不得手工抹制，板墙混凝土浇筑应首选喷射法，若采用支模法，应沿高度进行分段，且尽量用高流动混凝土或免振混凝土。
- 2、其它要求同钢筋网砂浆面层加固。

## （五）、柱、梁加大截面加固及新增构造柱

- 1、混凝土表面处理：所有新旧混凝土交接面处，凿除原有混凝土保护层至露出大部分石仔或钢筋；用清水及钢丝刷将混凝土表面清理干净，浇注混凝土前用素水泥浆作为界面处理剂甩涂于混凝土基面上；
- 2、新增构造柱与墙体连接孔洞须用压力水冲洗干净；
- 3、弹线定位纵筋及箍筋位置；植筋及箍筋绑扎成形；装模；
- 4、浇混凝土、拆模、养护：浇混凝土前，淋水养护凿毛面不少于12小时；拆模时注意不要损伤梁边角混凝土，并浇水养护至少一星期。

## （六）、墙体裂缝处理

- 1、材料及配合比  
1.1水泥聚合灌浆液  
灌浆用水泥一般取强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥，砂子为粒径 $\leq 0.5mm$ 的细砂，水为饮用水或天然洁净水。聚乙丙醇（108胶）固体为白色粉末，一般先配置成2%的水溶液（聚乙丙醇：水=2：98）使用。聚醋酸乙烯醇液固体含量在50%+2，PH4—6，硅酸钠比重为1.37—1.55，模量为2.2—3.3。  
水泥聚合灌浆液的配合比及适用范围见表下表

108胶水泥聚合浆配合比				
浆别	水泥	2%聚乙丙醇溶液	砂	可灌裂缝及缝宽宽度（mm）
浆液	1	0.7	—	0.2~1
砂浆	1	1.2	1	>5

聚醋酸乙烯醇液水泥聚合浆配合比				
浆别	水泥	聚醋酸乙烯醇液	水	砂
稀浆	1	0.06	1.2	—
稠浆	1	0.055	0.74	—
砂浆	1	0.06	0.4~0.7	1

## 2、施工要点

- 压力灌浆工艺程序为：表面处理—灌浆嘴位置设定—钻孔—封缝—灌浆
- 2.1、表面处理：铲除裂缝两侧（100~200mm）及灌浆部位的抹灰层，吹净灰粉。
  - 2.2、标定灌浆嘴位置：灌浆嘴位置应设置在裂缝起迄点、交叉点及裂缝较大部位，其间距宜满足以下规定：  
满铺砂浆砌筑时：竖向200~300mm，水平500~600mm；  
非满铺砂浆砌筑时：竖向400~500mm，水平800~1000mm。
  - 2.3、钻孔：按标定的灌浆嘴位置钻孔，钻孔 $D_0=D+1mm$ ，D为灌浆嘴外径，孔深30~40mm。  
钻孔后，先以压缩空气吹净孔中灰粉，再用压力水冲洗干净。
  - 2.4、安装灌浆嘴：以聚醋酸乙烯醇液水泥浆涂抹于灌浆嘴表面及灌浆孔壁，插入灌浆嘴，抹平顺溢出胶泥，静置固化1天以上。
  - 2.5、封缝：沿已安装好灌浆嘴的裂缝，用水喷淋1~2次后，以灌浆液涂刷一遍，再抹1：2水泥砂浆封闭，宽20mm。  
对于清水墙的裂缝，可以勾缝处理代替抹面封闭。待封闭缝达到一定强度后，以0.2~0.3MPa的压力灌水试压，检验封缝的牢固、严密性，灌浆通道是否通畅。
  - 2.6、灌浆：灌浆分二次进行，压力控制在0.2~0.25MPa。第一次由下向上逐孔灌浆注，间隔约30min，第二次从上往下补沉灌浆。每次灌浆以不进浆或邻近小嘴溢浆为止，边灌边用胶塞或木塞堵住灌过的嘴子。如灌浆过程中发现墙体局部冒浆，应停止片刻，并用快硬胶堵塞，然后再进行灌浆。灌浆应做到浆液饱满无漏浆，浆体密实无气泡，粘结牢固。对于边角墙和小断面砌体，应以较小压力，缓慢灌注，避免高压灌注损坏墙体，清水墙应随时清洗留在墙体上的浆液，以免干后污染墙体，灌浆后，全部设备应及时清洗。

## （七）、存在钢筋锈蚀情况的柱、梁等构件补强加固处理

对于钢筋已锈蚀的柱、梁应根据锈蚀程度的不同分别采用如下方法处理：

- 1、对于钢筋锈蚀较轻的构件，可采取以下方法处理：
  - 1.1 凿除构件已锈蚀钢筋部位的混凝土保护层，露出钢筋；用钢丝刷清理混凝土基面，再用脱脂棉沾丙酮对钢筋进行除锈并擦拭干净；
  - 1.2 用掺有改性聚丙烯纤维（1kg/m<sup>3</sup>即每立方米水泥砂浆中掺入1公斤改性聚丙烯纤维）1：2.5的水泥砂浆，采用压抹的方法逐层施工，每层5mm左右，抹平至原构件保护层厚度，适当养护。

## （八）、混凝土表面质量缺陷处理

- 1、针对混凝土表面质量有一般缺陷的处理方法：对于数量不多的小蜂窝、麻面、露筋、露石的混凝土表面，可采用水泥砂浆抹面进行修补。具体步骤如下：
  - 1.1 用钢丝刷清除混凝土表面的松散混凝土，湿润混凝土表面；
  - 1.2 采用：1：2~1：2.5的水泥砂浆抹面，抹面初凝后要加强养护工作。
- 2、针对混凝土表面质量有严重缺陷的处理方法：对于蜂窝比较严重或露筋较深时，应采用细石混凝土进行修补。具体步骤如下：
  - 2.1 将表面的松散混凝土凿除，用钢丝刷对外露钢筋进行除锈后，用清水冲洗施工面，并充分湿润，最后用丙酮擦净钢筋表面；
  - 2.2 在稀浆1~2倍的YJ—302混凝土界面处理剂中以胶：水泥：砂子的比例=1：1.5：2（质量比）搅拌均匀后用刷子扫平等工具甩涂于混凝土基面上，拉毛成粗糙面，用量为0.6~0.8Kg/m<sup>2</sup>，待硬化后再进行下道工序；
  - 2.3 用细石混凝土进行填补，仔细捣实，细石混凝土强度等级比原混凝土强度等级高一级；
  - 2.4 对细石混凝土进行养护
- 3、针对混凝土有孔洞的严重缺陷处理方法：对于孔洞严重缺陷，应采用细石混凝土进行修补。具体情况如下：
  - 3.1 表面的松散混凝土凿除，用清水冲洗，并充分湿润；
  - 3.2 保持湿润三天后，捣细石混凝土填补孔洞，细石混凝土应分层捣实；细石混凝土强度等级比原混凝土强度等级高一级，其水灰比应控制在0.5以内，并掺混凝土膨胀剂。
  - 3.3 对细石混凝土进行养护。

## 五、本设计构件的混凝土强度等级取值参照《鉴定报告》，建议业主在加固施工前对建筑物进行详细的结构普查；普查范围为《鉴定报告》抽芯结果中存在构件混凝土等级小于C15的楼层。若发现有构件混凝土强度值低于本设计取值，请及时通知设计人员进行设计修改。

## 六、建筑装修工程的恢复，按原状恢复。

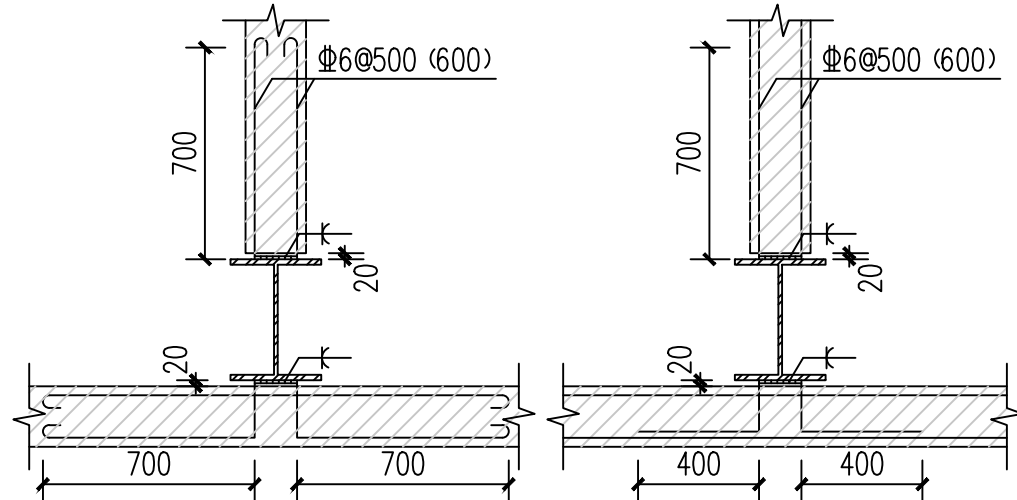
## 七、在加固施工过程中遇到与图纸不符或有设备阻碍无法进行施工，请及时通知有关人员，不得擅自处理施工。

## 八、本加固工程的施工必须由专业的施工单位进行施工，加固施工单位应制定详细可行的施工方案采取有效措施严防倾斜或倒塌等不安全因素，确保施工安全。

## 九、本图未尽事宜，按有关的规范执行。

## 十、新砌墙体构造要求

- 10.1 墙体与主体结构的拉结筋应在主体结构施工时预留或后锚固处理，对于钢结构房屋拉结筋应与钢柱焊接。
- 10.2 沿柱高每隔500mm（600mm）配置2根直径6mm的拉结钢筋（墙厚大于250mm时配置3根直径6mm），钢筋伸入砌体墙内长度在抗震设防烈度6度及6度以下时不宜小于700mm，多层建筑7度时宜沿墙全长贯通，7度高层建筑及8度时应沿墙全长贯通。
- 10.4 梁截面高度不小于60mm；墙高不宜超过6m，需根据工程的具体情况设计。
- 10.5 墙体拉结筋采用2直径6纵向钢筋和直径6（间距200）分布短筋平面内点焊组成的拉结网片。
- 10.6 抗震设防区构造柱设置原则如下：
  - （1）砌体墙的端部（无混凝土墙、柱时）及转角、丁字接头处；当墙高度超过4m时，宜在墙体半高处或门洞上端（或留下端）设置与柱连接且沿墙全长贯通的现浇钢筋混凝土水平系梁，
  - （2）宽度大于等于2.1m洞口的两端；
  - （3）当墙长大于5m或2倍层高时，应在墙体中部设置构造柱；
  - （4）当墙长大于8m时每隔3.0~3.5m设置构造柱；
  - （5）外围护墙的阳角（包括悬挑结构的阳角）应设置构造柱；
  - （6）支系在悬臂梁和悬臂板上的墙体，应设置抗裂构造柱，间距小于等于加3m。



拉结筋（非全长贯通）1:25

注：其余类型钢柱可参考该做法；  
适用于6度及以下地区；

拉结筋（全长贯通）1:25

注：其余类型钢柱可参考该做法；  
适用于7、8度地区；



中大设计集团有限公司  
ZHONGDA DESIGN GROUP CO.,LTD.

设计证书编号(乙级): A261130053

地址: 陕西省西安市高新区唐延南路8号

电话: 029-81124625 邮编: 710000

出图专用章  
OFFICIAL STAMP

注册执业章  
REGISTERED WORKING STAMP

建设单位 CLIENT  
韶关市武江区西河镇人民政府

项目名称 PROJECT NAME  
武江区西河镇下坑村乡村振兴  
和人居环境整治项目二期

子项名称 ITEM NAME

图 名 DRAWING NAME  
砌体结构加固设计总说明

项目负责人  
PROJECT MANAGER 马向前

专业负责人  
DIVISION CHIEF 邱晓雯

审核人  
REVIEWED BY 张勇

审定人  
APPROVED BY 邱晓雯

校对人  
CHECKED BY 许小钢

设计人  
DESIGNED 樊柯柯

制图人  
DRAWN 樊柯柯

工程编号 JOB NO. 26-C3700015

阶段 STATUS	施工图	专业 DISCI.	结构
日期 DATE		图号 DR. NO.	GS-04

版权所有，不得复制、套用。  
ALL RIGHTS RESERVED. DON'T COPIED, REPRODUCED.