



T/CECS XX-202X

中国工程建设标准化协会标准

玄武岩纤维韧性砂浆砌体加固技术规程
（征求意见稿）

**Technical specification for strengthening masonry building
with basalt fiber toughness mortar**

*****出版社**

中国工程建设标准化协会标准

玄武岩纤维韧性砂浆砌体加固技术规程

Technical specification for strengthening masonry building
with basalt fiber toughness mortar

T/CECS XX-202X

主编单位：北京市建筑设计研究院股份有限公司
清华大学

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X 年 XX 月 XX 日

***出版社

202X 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2023]50 号）的要求，标准编制组经深入调查研究、广泛收集资料、认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了《玄武岩纤维韧性砂浆砌体加固技术规程》CECS XX: XX。

本规程共划分 8 章和 3 个附录，主要内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 材料；5. 设计与计算；6. 构造；7. 施工；8. 质量验收。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑产业化分会归口管理，由北京市建筑设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送解释单位：北京市建筑设计研究院股份有限公司（地址：北京市西城区南礼士路 62 号，邮编：100045）。

主 编 单 位：

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	3
2	术语和符号	4
2.1	术语	4
2.2	符号	4
3	基本规定	6
4	材料	8
4.1	原材料性能	8
4.3	玄武岩纤维韧性砂浆性能	8
5	设计与计算	11
5.1	一般规定	11
5.2	受压加固	11
5.3	抗剪加固	13
5.4	抗震加固	14
6	构造	18
6.1	一般规定	18
6.2	玄武岩纤维韧性砂浆面层加固	18
7	施工	22
7.1	一般规定	22
7.2	材料进场	22
7.3	施工准备	22
7.4	施工工艺要求	23
8	质量验收	25
8.1	一般规定	25
8.2	施工质量检验	26
	本规程用词说明	28
	引用标准名录	29

Contents

1	General provisions	3
2	Terms and symbols	4
2.1	Terms	4
2.2	Symbols	4
3	Basic requirements	6
4	Materialas	8
4.1	Raw material performance	8
4.2	Performance of basalt fiber toughness mortar	8
5	Design and calculation	11
5.1	General requirements	11
5.2	Compression strengthening	11
5.3	Shear strengthening	13
5.4	Seismic strengthening	14
6	Detailing	18
6.1	General requirements	18
6.2	Structural member strengthening with basalt fiber toughness-mortar layer	18
7	Construction	22
7.1	General requirements	22
7.2	Material approach	22
7.3	Construction preparation	22
7.4	Main points of construction	23
8	Quality acceptance	25
8.1	General requirements	25
8.2	Construction quality acceptance	26
	Explanation of wording in this specification	28
	List of quoted standards	29

1 总则

1.0.1 为规范玄武岩纤维韧性砂浆砌体加固技术应用,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量,制定本规程。

【说明】我国地震多发,老旧城镇房屋数量众多且抗震能力普遍不足,导致震后损伤严重,砌体结构是未加固的既有建筑的主要结构形式,为减小地震灾害,这些房屋亟待进行抗震加固。高性能纤维增强水泥基复合材料延性高,控裂性能好,施工方便,能显著提升既有建筑结构的抗震性能。连续玄武岩纤维(Basalt fiber,简称BF)是以天然火山岩为原料经1500℃高温熔融后快速拉制而成的连续纤维,属于非金属的无机纤维,生产过程几乎无“三废”产生,被称为21世纪无污染的“绿色工业原材料”。玄武岩纤维产业是国家“十二五”鼓励发展的高新技术产业,“十三五”重点发展的新材料产业,被列为工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录(2017年版)》中关键战略材料。基于玄武岩纤维的韧性砂浆能够进一步优化现有加固材料成本高,碳排放高,加固技术扰动大、效能低等瓶颈问题,推动城市更新战略进程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度6~9度地区采用玄武岩纤维韧性砂浆加固房屋建筑 and 一般构筑物中的砖砌体结构及构件的设计、施工和质量验收。

【说明】目前针对玄武岩纤维韧性砂浆加固砌体结构的研究和应用主要集中在砖砌体结构上,本规程的相关内容也主要针对以上类型。对于石砌体等砌体结构及构件,玄武岩纤维韧性砂浆面层加固仍能够较明显地提高其承载力和整体性,但限于目前对其计算理论的研究较少,因此暂未列入本规程中。

1.0.3 砖砌体结构加固前,应按现行国家和地方标准的有关规定进行安全性鉴定及抗震鉴定。加固设计应根据检测鉴定结果确定加固方案。

【说明】本条规定砖砌体房屋加固前要对其安全、抗震性能进行检测鉴定,检测鉴定结果是加固设计的重要依据。

1.0.4 采用玄武岩纤维韧性砂浆加固砖砌体结构工程的设计、施工及验收,除应符合本规程规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 玄武岩纤维 basalt fiber

玄武岩纤维(basalt fiber, 简称 BF)是以天然火山岩为原料经 1500℃ 高温熔融后快速拉制而成的连续无机非金属纤维。

2.1.2 玄武岩纤维韧性砂浆 basalt fiber toughness mortar

一种以短切玄武岩纤维作为主要增韧材料,由水泥基胶凝材料、矿物掺和料、骨料、外加剂和纤维等原材料组成,按一定比例加水搅拌。硬化后具有一定的抗压强度、抗拉强度及抗拉延伸率的纤维增强水泥基复合材料。

2.1.3 玄武岩纤维韧性砂浆面层 basalt fiber toughness mortar over lay

通过人工抹压或喷射玄武岩纤维韧性砂浆,在原墙体表面形成覆盖整面墙体的薄层,用于提高构件承载力及延性,改善结构整体性能。如无特殊说明,本规程简称玄武岩纤维韧性砂浆面层为面层。

2.1.4 抗拉强度 tensile strength

轴拉应力-应变曲线上的应力峰值。

2.1.5 极限延伸率 percentage total extension at the maximal force

达到抗拉强度时总延伸量与原始标距之比的百分率。

2.1.6 预混料 premix

由水泥、外加剂、矿物掺和料和/或骨料按级配要求配制的干粉料。

2.1.7 纤维体积掺量 fiber volume dosage

每立方韧性砂浆所含纤维体积占砂浆总体积的比例。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

E_{dc} ——玄武岩纤维韧性砂浆受压弹性模量;

$f_{dc,cuk}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆立方体抗压强度标准值；

$f_{dc,ck}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆轴心抗压强度标准值；

$f_{dc,c}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆轴心抗压强度设计值；

$f_{dc,tk}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆轴心抗拉强度标准值；

$f_{dc,t}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆轴心抗拉强度设计值；

$\varepsilon_{dc,t}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆的极限延伸率；

f_{m0} ——原砌体构件的轴心抗压强度设计值；

$f_{m,t}$ ——原砌体构件的轴心抗拉强度设计值。

2.2.2 作用效应

N ——轴心压力设计值；

V ——墙段的剪力设计值；

V_E ——考虑地震作用组合的加固后砌体墙受剪承载力设计值；

V_M ——原墙体受剪承载力；

V_{ME} ——考虑地震作用组合的原砌体墙抗震受剪承载力设计值；

V_d ——玄武岩纤维韧性砂浆面层加固提高的受剪承载力。

2.2.3 计算系数

φ_{com} ——轴心受压构件的稳定系数。

α_{dc} ——玄武岩纤维韧性砂浆抗压强度利用系数；

α_{dv} ——玄武岩纤维韧性砂浆受剪强度利用系数；

β_s ——加固后楼层或墙段的综合抗震能力指数；

η_p ——加固后楼层或墙段抗震能力增强系数；

η_k ——面层加固后墙体的侧向刚度提高系数；

β_0 ——楼层或墙段原有的抗震能力指数；

ψ_1 、 ψ_2 ——分别为体系影响系数和局部影响系数；

γ_{Rs} ——抗震加固的承载力调整系数。

3 基本规定

3.0.1 玄武岩纤维韧性砂浆应以短切玄武岩纤维作为主要增韧纤维，体积掺量不应小于纤维总掺量 50%。

【说明】韧性砂浆也可称为纤维增强水泥基复合材料或纤维混凝土，通过掺入适量的短切纤维作为基体增韧材料，与传统材料相比，具有较高的抗拉强度，并可以实现一定程度的受拉应变硬化。当采用韧性砂浆面层对砌体结构进行加固时，面层厚度较薄，并且直接面对外部环境，应具备较好的耐久性能及耐火性能。目前市面上常用的增韧纤维 PE/PVA 属于有机合成纤维，耐久性不明，且纤维熔点低，高温作用下纤维熔化丧失强度，抗压抗拉强度大幅下降。玄武岩纤维具备高熔点、高耐久性、高强度等性能，以玄武岩纤维作为主要增韧材料的韧性砂浆具备高抗拉强度、高耐久性、高耐火性，能够满足加固面层长期性能需求。故本规程规定的玄武岩纤维韧性砂浆中短切玄武岩纤维体积掺量不应小于纤维总体积掺量的 50%。

3.0.2 砌体房屋采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后的后续工作年限应符合现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 及国家有关标准的规定。未经技术鉴定或设计许可，不得擅自改变加固后结构的用途和使用环境。

3.0.3 加固设计应根据项目加固需求选择合理的抗拉强度和极限拉应变等材料性能指标，并应符合本规程第 4 章的相关规定。材料耐久性应满足建筑后续工作年限的要求。

3.0.4 玄武岩纤维韧性砂浆面层加固技术适用的砌体结构房屋最大高度和层数应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的有关规定。当既有多层砌体房屋的总高度超过规定 3 米以内或层数不超过规定限值 1 层时，加固墙体应采用双面加固，加固面层总厚度不小于 50mm。加固墙体宜承担结构的全部地震作用。

3.0.5 玄武岩纤维韧性砂浆的制备与浇筑过程应采取措施保证纤维分散的均匀性。砂浆原材料应在工厂预拌成预混料。现场施工时宜采用强制式搅拌机进行制备，搅拌机的转速不宜低于 45 r/min。

【说明】本条规定玄武岩纤维韧性砂浆应该在工厂生产成为成品干料，在施工现场只需加水搅拌即可，便于工程使用和质量控制。由于纤维表面要经过工艺处理才能保证其发挥良好的增韧效果，如果提前将纤维加入干混料中会破坏纤维表面的处理效果，因此宜将干混料和纤维分开配制，施工过程中采用纤维后加的方式进行搅拌。

3.0.6 采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固砌体结构时，原墙体砌筑的块体实际强度等级不宜

低于 MU7.5。原墙厚不宜大于 370mm，不应大于 490mm。当墙厚大于 370mm 时，宜采用双面加固，并采取加强措施，增加面层与墙体的连接性能。

【说明】根据现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 第 4.2.2 条规定：刚性和刚弹性方案房屋的横墙的厚度不宜小于 180mm。当墙厚大于 370mm 时，为实现面层加固效果，宜采用双面加固，并且采取开凿方孔、布置拉结筋或增加抠缝深度等措施，增加加固面层与墙体的粘结性能。

3.0.7 对加固过程中可能导致的倾斜、开裂或局部倒塌等现象，应预先采取安全措施。并采取可靠措施防止墙体在面层施工过程中失稳。

4 材料

4.1 原材料性能

4.1.1 所选用的纤维宜采用短切高强度玄武岩纤维，其性能指标应符合现行国家标准《水泥混凝土和砂浆用短切玄武岩纤维》GB/T 23265 的有关规定。所选用的合成纤维，其性能指标应符合现行国家标准《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120 的有关规定。并应通过试验确认所制备的玄武岩纤维韧性砂浆极限抗拉强度符合本规程规定。

【说明】纤维是提高韧性砂浆韧性指标的重要因素，本规程规定的玄武岩纤维韧性砂浆所采用的纤维包括纯玄武岩单丝纤维或以玄武岩纤维为主、合成纤维为辅的混杂纤维。合成纤维可采用聚丙烯、聚乙烯醇、芳纶、聚乙烯等市面上应用较为成熟的纤维产品，本规程不强制要求合成纤维的种类和尺寸。

4.1.2 水泥宜采用低碱水泥，并应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

4.1.3 骨料应符合现行行业标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定，并宜采用中砂和细砂，骨料最大粒径不宜大于 3mm。

4.1.4 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定，并不得使用含氯盐的外加剂。

4.1.5 粉煤灰等矿物掺合料应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定。

4.1.6 拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

4.2 玄武岩纤维韧性砂浆性能

4.2.1 玄武岩纤维韧性砂浆拌合物应具有良好的和易性,不得离析、泌水，纤维不得聚团。采用人工压抹施工时，其拌合物的稠度宜为 25mm~50mm。采用喷射施工时，其拌合物的稠度宜为 50mm~80mm。拌合物稠度的测试方法应符合现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的有关规定。

4.2.2 玄武岩纤维韧性砂浆基本力学性能指标应符合表 4.2.2 的规定，力学性能测试方法可参照现行行业标准《高延性纤维增强水泥基复合材料检测》JC/T2461 的相关规定。

表 4.2.2 玄武岩纤维韧性砂浆的主要力学性能指标

项目	T3	T4	T5	UT3	UT4	UT5
极限抗拉强度标准值 $f_{dc, tk}$ (N/mm ²)	3. 0	4. 0	5. 0	3. 0	4. 0	5. 0
抗拉强度设计值 $f_{dc, t}$ (N/mm ²)	2. 22	2. 96	3. 70	2. 22	2. 96	3. 70
立方体抗压强度标准值 $f_{dc, cuk}$ (N/mm ²)	50					
轴心抗压强度设计值 $f_{dc, c}$ (N/mm ²)	28. 7					
弹性模量 E_{dc} (GPa)	20					
极限延伸率	≥0. 5%			≥1. 5%		

注 1：材料等级对应极限抗拉强度标准值。极限抗拉强度标准值系指按标准方法制作、养护的拉伸用试件，在 28d 龄期标准试验方法测得的具有 95%保证率的抗拉强度。

注 2：立方体抗压强度标准值系指按标准方法制作、养护的 100mm 立方体试件，在 28d 龄期以标准试验方法测得的具有 95%保证率的抗压强度值。

注 3：极限延伸率系指按照标准方法制作、养护的拉伸用试件，在 28d 龄期用标准试验方法测得的最大力下延伸率的平均值。T 系列仅用于承载力不足加固，要求其极限延伸率不小于 0. 5%。UT 系列可用于承载力不足及延性不足加固，要求其材料极限延伸率不小于 1. 5%。

【说明】本条给出了玄武岩纤维韧性砂浆四个主要力学性能指标，作为韧性砂浆力学性能检测的主要依据。其中轴心抗压强度和极限抗拉强度为强度评价指标。极限延伸率作为韧性评价指标。强度指标中，因韧性砂浆基体组分不含粗骨料，材料具有较好的致密性和均质性，且纤维桥接作用使其具有较好的抗裂性能和抗压韧性，在受压破坏时的脆性明显降低，其抗压强度受尺寸效应影响显著小于普通混凝土。为便于现场制作试件，本条规定采用边长为 100mm 的立方体试件测定其立方体抗压强度，且不进行尺寸换算系数折减。纤维掺入对韧性砂浆的抗压强度影响轻微，对抗拉强度及极限延伸率有明显的增强作用。且从本规程的应用场景看，加固面层厚度小，抗压时面层往往被压屈而非压碎，面层抗压强度利用率低。而墙体的受剪、受弯加固与材料抗拉强度密切相关，抗拉强度利用率远高于抗压强度利用率。所以抗压强度按统一值考虑，类型主要根据抗拉强度区分。研究表明，极限延伸率大于 1.5% 时，加固后结构延性大幅提高，破坏位移角大于 1/100，高于构造柱加固效果。故对于构件延性加固需求时，要求所选用的 UT 系列玄武岩纤维韧性砂浆材料极限延伸率大于 1.5%。对于 T 系列玄武岩纤维韧性砂浆，仅考虑其用于构件承载力加固。根据实验结果表明，砌体结构在位移角到 1/300 左右达到峰值承载力，要求 T 系列材料极限延伸率 $\geq 0.5\%$ ，高于砌体结构自身的变形能力。

玄武岩纤维韧性砂浆材料强度设计值由强度标准值除以材料分项系数 γ_c 确定。考虑到各类使用工况与安全性，材料分项系数取值为 1.35。

4.2.3 玄武岩纤维韧性砂浆与砖的正拉粘结强度不应小于 0.6MPa 或破坏形式为基材砖内聚破坏。正拉粘结强度的测试方法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 的有关规定。

【说明】为保证玄武岩纤维韧性砂浆加固面层能与既有砖砌体构件共同工作，对砂浆与砖的正拉粘结强度做出规定。

4.2.4 设计应根据加固构件部位及其所处环境确定玄武岩纤维韧性砂浆的耐久性能要求。材料抗冻、抗水渗透、抗氯离子渗透、抗碳化的主要耐久性能指标可参考表 4.2.4，检测方法应满足现行国家标准《通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的有关规定。当无配筋要求时，可不作抗氯离子渗透和抗碳化的性能要求。

表 4.2.4 玄武岩纤维韧性砂浆的主要耐久性指标

指标类别	指标要求
抗冻性能（快冻法）	≥ 200
抗水渗透性能（逐级加压法）	$\geq P8$
抗氯离子渗透性能-氯离子迁移系数 D_{RCM} (/10-12m ² /s)	$D_{RCM} \leq 2.5$
抗碳化性能-碳化深度（mm）	$B \leq 2.0$

【说明】本条给出了玄武岩纤维韧性砂浆耐久性能指标要求参考值，当设计对耐久性能有更高的要求时，可参照现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T50476 和本条的规定，综合确定耐久性指标。

5 设计与计算

5.1 一般规定

5.1.1 采用玄武岩纤维韧性砂浆面层进行砌体结构加固的设计及计算原则应符合现行国家标准《砌体结构加固设计规范》GB50702 的有关规定，抗震加固设计及计算尚应符合现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 的有关规定。

5.1.2 在条件允许的情况下，宜优先采用墙体双面加固的方式提升结构的承载力和整体性，双面加固应保证两侧面层材料性能的统一。

5.2 受压加固

5.2.1 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固轴心受压砌体构件时，其加固后正截面承载力按下式验算：

$$N \leq \varphi_{\text{com}}(f_{\text{m0}}A_{\text{m0}} + \alpha_{\text{dc}}f_{\text{dc,c}}A_{\text{d}}) \quad (5.2.1)$$

式中：

N ——轴心压力设计值；

φ_{com} ——轴心受压组合砌体构件的稳定系数，根据加固后截面的高厚比，按 GB 50003 的规定取值；

f_{m0} ——原构件砌体的轴心抗压强度设计值，应按照 GB 50003 的规定取值；

A_{m0} ——原构件砌体截面面积；

α_{dc} ——玄武岩纤维韧性砂浆抗压强度利用系数，取 0.15；

$f_{\text{dc,c}}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆轴心抗压强度设计值；

A_{d} ——新增玄武岩纤维韧性砂浆面层的截面面积；

【说明】在满足构造要求情况下，外加玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后的结构可看成砌体与玄武岩纤维韧性砂浆面层的组合砌体构件。因此可以利用 GB50003 中组合砌体构件轴心受压构件承载力计算公式推出加固后结构轴心受压计算公式。考虑到加固结构中的原有砌体加

固前已经承受荷载，其应力水平一般都比较髙，而玄武岩纤维韧性砂浆面层还不能立即参与工作，需待新加荷载后（第二次受力）才开始共同受力。因此，计算加固后构件的承载力，应考虑玄武岩纤维韧性砂浆面层与原砌体承受应变起点不同，玄武岩纤维韧性砂浆面层存在应变滞后现象的实际情况。强度利用系数取 0.15。

5.2.2 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固偏心受压砌体构件时，其加固后正截面承载力按下式验算：

$$N \leq f_{m0}A_m + \alpha_{dc}f_{dc,c}A_{dc,c} - \sigma_{dc}A_{dc,t} \quad (5.2.2-1)$$

$$Ne_N \leq f_{m0}S_{ms} + \alpha_{dc}f_{dc,c}S_{ds} \quad (5.2.2-2)$$

式中：

A_m ——砌体受压区的截面面积；

$A_{dc,c}$ ——离轴向力 N 作用点较近一侧的砌体偏压侧的玄武岩纤维韧性砂浆面层截面面积，取 $A_{dc,c} = h \times t_{dc,1}$ ；

$A_{dc,t}$ ——离轴向力 N 作用点较远一侧的玄武岩纤维韧性砂浆面层截面面积，取 $A_{dc,t} = h \times t_{dc,2}$ ；

h ——墙体长度；

σ_{dc} ——玄武岩纤维韧性砂浆应力，应满足 $-f_{dc,c} \leq \sigma_{dc} \leq f_{dc,t}$ ，正值为拉应力，负值为压应力。当 $\sigma_{dc} = f_{dc,t}$ 时为大偏压，当 $-f_{dc,c} \leq \sigma_{dc} < f_{dc,t}$ 时为小偏压；

$f_{dc,t}$ ——玄武岩纤维韧性砂浆抗拉强度设计值；

e_N ——离轴向力 N 作用点较远一侧玄武岩纤维韧性砂浆面层截面重心至轴向力 N 作用点的距离；

S_{ms} ——砌体受压区的截面面积对受拉玄武岩纤维韧性砂浆面层重心的面积矩；

S_{ds} ——玄武岩纤维韧性砂浆面层受压区的截面面积对 $A_{dc,t}$ 重心的面积矩；

上述公式中， e_N 按公式 5.2.2-3 -5.2.2-5 确定：

$$t_w = t_m + t_{dc,1} + t_{dc,2} \quad (5.2.2-3)$$

$$e_a = \frac{\beta^2 t_w}{2200} (1 - 0.022\beta) \quad (5.2.2 - 4)$$

$$e_N = e + e_a + \left(\frac{t_w}{2} - \frac{t_{dc,2}}{2} \right) \quad (5.2.2 - 5)$$

$$e_a = \frac{\beta^2 t_w}{2200} (1 - 0.022\beta) \quad (5.2.2 - 12)$$

式中：

e_a ——加固后的构件在轴向力作用下的附加偏心距；

β ——加固后的构件高厚比。

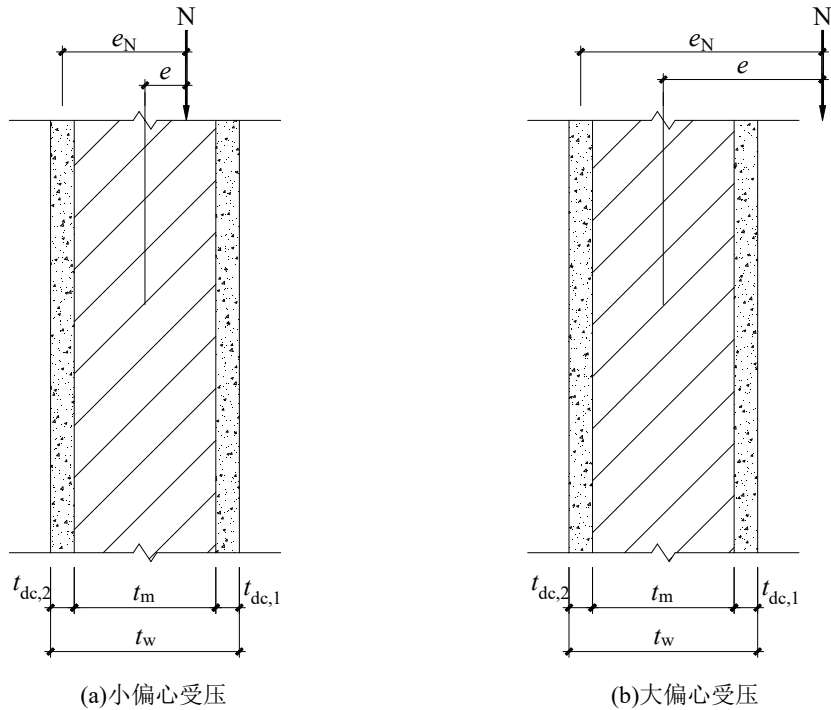


图 5.2.2 砌体偏心受压构件

5.3 抗剪加固

5.3.1 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后，构件的受剪承载力应按下式验算：

$$V \leq V_m + V_d \quad (5.3.1)$$

式中：

V ——墙段的剪力设计值；

V_m ——原墙体受剪承载力，按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规

定计算；

V_d ——采用玄武岩纤维韧性砂浆加固后提高的受剪承载力。

【说明】采用玄武岩纤维韧性砂浆面层对砌体墙的抗剪加固,可简化为原砌体的抗剪承载力加上玄武岩纤维韧性砂浆加固面层的承载力贡献。

5.3.2 采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后,构件提高的受剪承载力 V_d 应按下式进行计算:

$$V_d = 0.7\alpha_{dv}f_{dc,t}t_{dc}h \quad (5.3.2)$$

式中:

α_{dv} ——墙体抗剪加固时玄武岩纤维韧性砂浆强度利用系数,取 $\alpha_{dv} = 0.8$;

t_{dc} ——玄武岩纤维韧性砂浆面层厚度(双面加固时,取其厚度之和);

h ——墙体水平长度;

【说明】采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后,墙体提高的受剪承载力根据试验结果并考虑面层的破坏形式,按主拉应力理论计算,与现行国家标准《砌体结构加固设计规范》GB50702中钢筋混凝土面层加固砌体墙提高的受剪承载力计算公式的形式基本保持一致,部分参数取值根据试验结果有所调整。但采用过厚面层加固后,墙体的抗剪刚度显著提高,墙体的最终破坏形态可能由剪切破坏变为摇摆破坏或底部滑移破坏,承载力不会无限地提高。因此,规定墙体受剪承载力的提高应按 5.4.5 条的要求予以一定的限制。

5.4 抗震加固

5.4.1 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后,构件的抗震受剪承载力应按下式验算:

$$V_E \leq V_{ME} + V_{dE} \quad (5.4.1-1)$$

$$V_{dE} = \frac{V_d}{\gamma_{Rs}} \quad (5.4.1-2)$$

式中:

V_E ——考虑地震组合的墙体剪力设计值;

V_{ME} ——原墙体抗震受剪承载力,按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 的有关规定计算;

V_{dE} ——采用玄武岩纤维韧性砂浆加固后提高的抗震受剪承载力;

γ_{Rs} ——抗震加固的承载力调整系数,取 $\gamma_{Rs} = 0.85$ 。

【说明】公式 (5.4.1-1)、公式 (5.4.1-2) 参照现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 取用。玄武岩纤维韧性砂浆的贡献，根据现行《建筑抗震设计规范》GB50011 在截面抗震验算中所建立的概念，可以简单地认为其抗震承载力与非抗震下的抗剪承载力相同，仅需将后者除以承载力抗震调整系数即可。

5.4.2 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后，楼层和墙段的综合抗震能力指数应按下式验算：

$$\beta_s = \eta \psi_1 \psi_2 \beta_0 \quad (5.4.2)$$

式中：

β_s ——加固后楼层或墙段的综合抗震能力指数；

η ——加固增强系数，对于楼层，取 $\eta = \eta_{pi}$ ，对于墙段，取 $\eta = \eta_{pij}$ ；

β_0 ——楼层或墙段原有的抗震能力指数，应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定的有关方法计算；

ψ_1 、 ψ_2 ——分别为体系影响系数和局部影响系数，应根据房屋加固后的状况，按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的有关规定取值。

【说明】抗震加固和抗震鉴定一样，可采用加固后的综合抗震能力指数作为衡量多层砌体房屋抗震能力的指标，也可按设计规范的方法对加固后的墙段用截面受剪承载力进行验算。与鉴定不同的是，要按不同的加固方法考虑相应的加固增强系数，并按加固后的情况确定体系影响系数和局部影响系数。

5.4.3 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后，按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的规定只选择从属面积较大或竖向应力较小的墙段进行抗震承载力验算时，其截面抗震受剪承载力可按下列公式验算：

1 不计入构造影响时：

$$V_E \leq V_R \quad (5.4.3 - 1)$$

2 计入构造影响时：

$$V_E \leq \psi_1 \psi_2 V_R \quad (5.4.3 - 2)$$

式中：

V_E ——地震组合下墙体的剪力设计值；

η_p ——加固后某楼层抗震能力增强系数 η_{pi} 或某墙段抗震能力增强系数 η_{pij} ，应按本标准

5.4.4 条计算；

V_R ——墙段加固后的受剪承载力设计值，可按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 对砖砌体墙的有关规定计算，并乘以加固增强系数；其中的材料性能设计指标、承载力抗震调整系数，应按现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 的有关规定采用。

5.4.4 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后，楼层的抗震能力的增强系数可按下列公式计算：

$$\eta_{pi} = 1 + \frac{\sum_{j=1}^n (\eta_{pij} - 1) A_{ij0}}{A_{i0}} \quad (5.4.4 - 1)$$

$$\eta_{pij} = \frac{240}{t_m} \left[\eta_0 + 0.075 \left(\frac{t_m}{240} - 1 \right) / f_{vE} \right] \quad (5.4.4 - 2)$$

式中：

η_{pi} ——玄武岩纤维韧性砂浆加固后第*i*楼层抗震能力的增强系数；

η_{pij} ——第*i*楼层第*j*墙段玄武岩纤维韧性砂浆面层加固的增强系数；

η_0 ——基准增强系数，指 240mm 厚墙体加固后的承载力增强系数；

A_{i0} ——第*i*楼层中验算方向原有抗震墙在 1/2 层高处净截面面积；

A_{ij0} ——第*i*楼层中验算方向面层加固的抗震墙第*j*墙段在 1/2 层高处净截面面积；

n ——第*i*楼层中验算方向上的面层加固抗震墙的道数；

t_m ——原墙体厚度；

f_{vE} ——原墙体的抗震抗剪强度设计值。

5.4.5 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后，墙体的抗震受剪承载力的基准增强系数 η_0 可按下列公式计算：

$$\eta_0 = 1 + \frac{V_{dE}}{V_{ME0}} \quad (5.4.5)$$

式中：

V_{ME0} ——240mm 厚原墙体的截面抗震受剪承载力，可按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 的有关规定计算；

η_0 ——240mm 厚墙体加固基准增强系数，当采用双面加固时， η_0 计算值大于 3.8 时仍取

3.8；单面加固时， η_0 计算值大于 2.5 时仍取 2.5。

注：原墙体在重力荷载代表值作用下的平均竖向压应力 $\sigma_0 > 0.8f$ 时， η_0 应乘以 0.8 进行折减， f 为砌体的抗压强度设计值。

5.4.6 玄武岩纤维韧性砂浆面层加固采用综合抗震能力指数验算时，有关构件支承长度的影响系数应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定作相应调整，有关墙体局部尺寸的影响系数应取 1.00。

5.4.7 玄武岩纤维韧性砂浆面层加固后墙体侧向刚度的提高系数应按下式计算：

实心墙单面加固

$$\eta_k = \frac{240}{t_m} \eta_{k0} - 0.75 \left(\frac{240}{t_m} - 1 \right) \quad (5.4.7 - 1)$$

实心墙双面加固

$$\eta_k = \frac{240}{t_m} \eta_{k0} - \left(\frac{240}{t_m} - 1 \right) \quad (5.4.7 - 2)$$

式中：

η_k ——加固后墙体的侧向刚度提高系数；

η_{k0} ——240mm 厚墙体加固后侧向刚度的基准提高系数，可按表 5.4.7 取用。

表 5.4.7 玄武岩纤维韧性砂浆面层加固墙段刚度的基准提高系数

面层厚度(mm)	单面加固					双面加固				
	原墙体砂浆强度等级									
	M0.4	M1.0	M2.5	M5.0	M7.5	M0.4	M1.0	M2.5	M5.0	M7.5
15	1.65	1.41	1.35	1.29	1.24	2.30	1.81	1.70	1.57	1.48
20	1.87	1.54	1.47	1.38	1.32	2.73	2.08	1.94	1.76	1.64
25	2.08	1.68	1.59	1.48	1.40	3.17	2.35	2.17	1.95	1.79
30	2.29	1.81	1.70	1.58	1.48	3.60	2.62	2.40	2.14	1.94

6 构造

6.1 一般规定

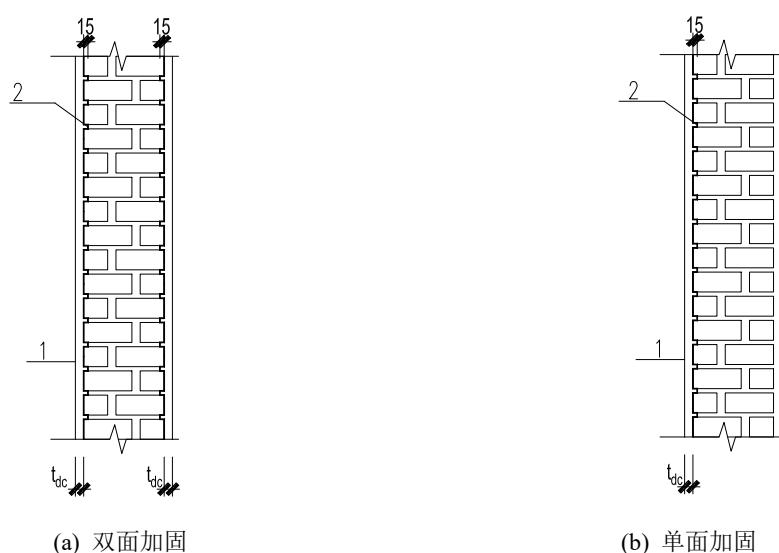
6.1.1 加固砌体结构的玄武岩纤维韧性砂浆面层厚度不应小于 15mm。

6.1.2 加固砌体结构的面层厚度不宜大于 30mm。当面层厚度大于 30mm 时，应在面层中配置钢筋，形成复合面层，且宜双面配置。钢筋应与原墙体有效拉结，间距宜为 500mm，且呈梅花状布置。

【说明】为了确保加固面层的耐久性并充分发挥韧性面层的性能优势，当面层厚度大于 30mm 时，应配置钢筋网片，提高面层整体性。钢筋网仅作为加强构造措施，不考虑其对承载力提高的影响。当加固面层较厚时，单侧加固发挥作用有限，且偏于不安全，因此本条规定面层厚度大于 30mm 时宜采用双面加固。

6.2 玄武岩纤维韧性砂浆面层加固

6.2.1 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固时，应对被加固墙面的水平灰缝进行抠缝处理，抠缝深度不宜小于 15mm(图 6.2.1)。



1—玄武岩纤维韧性砂浆面层；2—墙体水平灰缝抠缝

图 6.2.1 面层加固墙体界面处理

6.2.2 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固遇门窗洞口时，单面加固宜将面层延伸至洞口侧

边，双侧加固宜将两侧的面层在洞口处闭合锚固（图 6.2.2）。

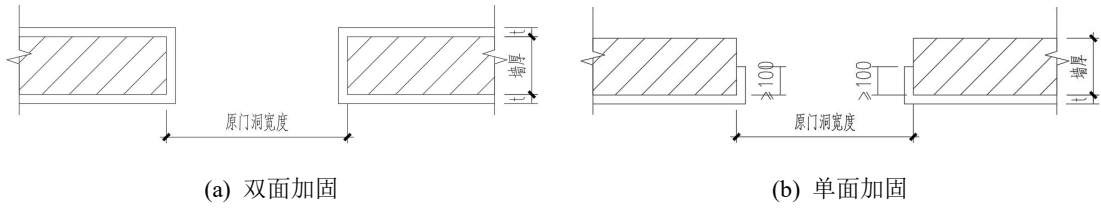


图 6.2.2 加固门窗洞口做法

6.2.3 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层进行受压加固时，面层宜双面布置，抠缝深度不宜小于 20mm。当仅进行单面加固时，宜在被加固墙面表面开凿方孔或布置拉结筋。方孔平面尺寸不宜小于 40mm×40mm，深度不宜小于 50mm，竖向间距和水平间距均不宜大于 1000mm。拉结筋直径不宜小于 6mm，间距不应大于 600mm，锚入深度不小于 120mm，孔洞应采用结构胶填实，结构胶性能要求应符合现行国家标准《砌体结构加固设计规范》GB50702 的有关规定。

6.2.4 当采用玄武岩纤维韧性砂浆面层加固独立砖柱及高宽比大于 4 的砌体墙时，应采用四面围套加固，加固面层厚度不宜小于 20mm。

6.2.5 砌体构件受压加固时，底层墙体的韧性砂浆面层应向下延伸至基础顶面；砌体构件受剪或抗震加固时，底层墙体的韧性砂浆面层可不设基础。室外宜加厚至不小于 60mm，并伸入室外地面以下不小于 200mm 或伸至地圈梁顶面；室内宜加厚至不小于 60mm，并伸入室内地面以下不小于 200mm 或伸至地圈梁顶面（图 6.2.5）。

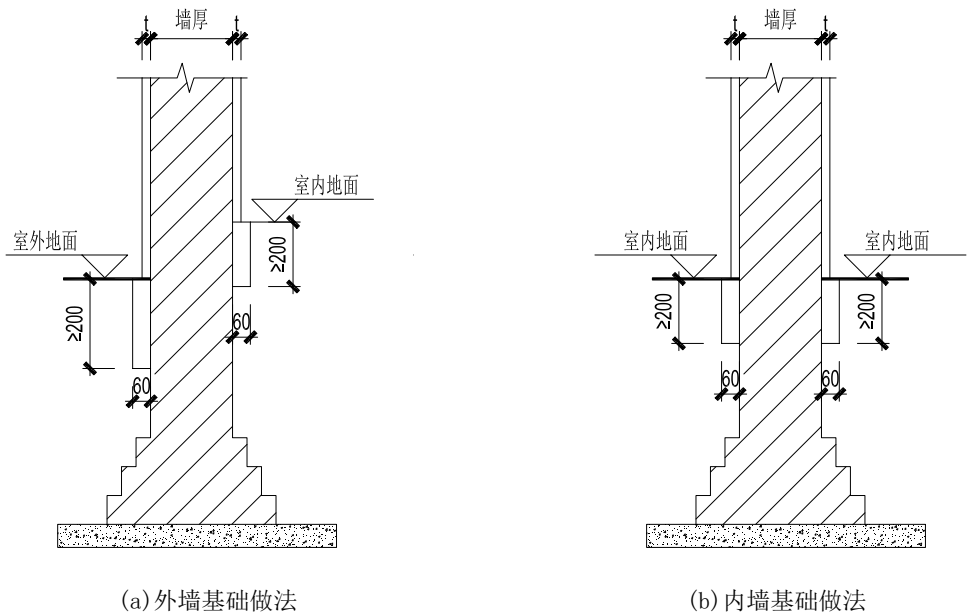


图 6.2.5 底层加固面层与墙体连接构造

6.2.6 当原砌体结构已按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023 的相关要求设置钢筋

混凝土圈梁和构造柱时，加固面层仍应覆盖圈梁和构造柱表面。圈梁和构造柱的混凝土表面应经凿毛处理，以保证新旧混凝土共同工作。当原砌体结构无圈梁或构造柱时，应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023 的要求补齐圈梁和构造柱，做法可参照现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ116 相关规定。

6.2.7 当构造柱或芯柱设置不满足要求时，采用 UT 系列面层按图 6.2.7 所示对墙体进行加固，可视为加固后构造柱设置满足要求。

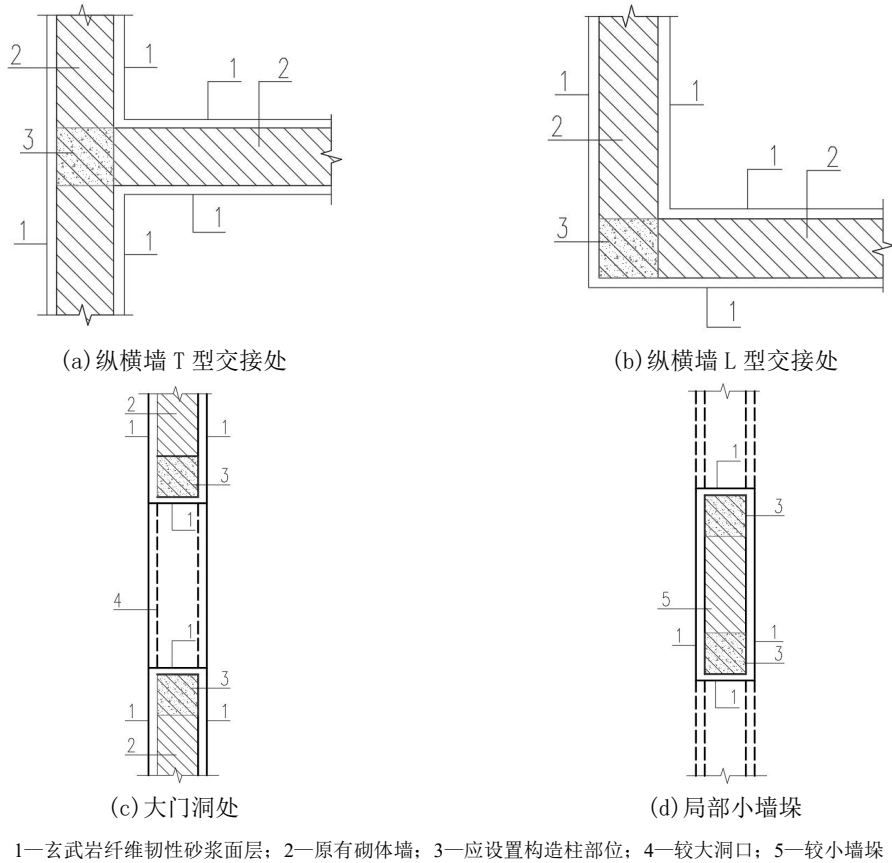


图 6.2.7 构造柱设置不满足鉴定要求做法

6.2.8 当加固面层在楼板处断开时，面层底部应延伸至对应楼板顶部，面层顶部应与覆盖原结构圈梁或延伸至对应楼板底部。延伸长度不宜小于 100mm。连接区域原有的圈梁及楼板表面应凿毛处理。

6.2.9 玄武岩纤维韧性砂浆面层中布置的钢筋网片设置应符合下列规定：

1 钢筋网的节点采用绑扎连接，剪切销钉的端部直钩应挂住钢筋网。竖向钢筋的直径宜采用 6mm，水平分布钢筋的直径宜为 6mm，网格尺寸不应大于 500mm，且水平钢筋宜设置在竖向钢筋内侧；

2 加固独立砖柱及高宽比大于 4 的砖墙时，宜采用闭合式钢筋，直径不应小于 6mm，间距不应大于 200mm；

3 采用双侧面层加固墙体时，钢筋网应采用穿通墙体的 S 形钢筋拉结，穿墙筋的间距不宜大于 500 mm，并应与墙体两侧的钢筋绑扎；单侧面层加固墙体时，应设直径 6 mm 的 L 形锚筋固定，锚筋间距不宜大于 500 mm，锚固长度不宜小于 180 mm。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 结构设计单位应向施工单位进行技术交底；施工单位应根据设计方案编制施工组织设计和施工技术方案，经审查批准后组织实施。

7.1.2 施工前应去除墙体表面装修层，嵌缝部分灰缝剔除。面层施工时墙面应清理浮灰并润湿。拆除工程应避免扰动原结构。

【说明】采用玄武岩纤维韧性砂浆加固砌体结构不需要配置钢筋，施工工序少，施工方法主要为人工压抹，施工便捷。韧性砂浆加固砌体结构主要是利用韧性砂浆的性能优势与砌体良好的协同工作来提高结构的整体性和承载能力，因此在施工过程中应注意加固面的基层处理要干净，并要养护到位，保证韧性砂浆材料性能的可靠性。

7.2 材料进场

7.2.1 玄武岩纤维韧性砂浆材料进场时应检查产品使用说明书、出厂检验报告或产品合格证、产品性能全项检验报告或型式检验报告等质量证明文件。检验结果应满足本规程表 4.2.2 的要求。

7.2.2 玄武岩纤维韧性砂浆材料进场后应见证取样复验其极限抗拉强度、极限延伸率及立方体抗压强度，检验结果应满足本规程表 4.2.2 相关要求。每 100t 为一个检验批，不足 100t 按一个检验批计，且应是同一厂家、同一生产批次，每批不少于三组试样。

【说明】玄武岩纤维韧性砂浆性能对质量至关重要，使用前对进场材料进行见证取样复验其性能，可以在施工之前对进场材料进行质量控制。

7.3 施工准备

7.3.1 加固施工过程中应做好安全防护工作，作业人员应正确使用安全防护用品。

7.3.2 施工单位技术人员应仔细阅读设计文件和相关产品使用说明书；施工单位应在施工前对施工人员进行安全质量技术交底，并应经培训掌握施工操作要领。

【说明】施工单位要认真熟悉图纸，参加相关单位组织的设计交底，并结合现场实际情况给出合理反馈。加固专项施工方案很重要，在正式施工前，需针对该加固技术的特点和施工条件，认真做好专项施工方案的编制，并向相关单位及人员进行安全质量技术交底。施工前

应熟悉产品使用说明书，严格按照说明书要求进行材料制备。

7.3.3 受加固时应卸除结构构件上的活荷载，必要时应设置临时卸荷支撑。

7.3.4 施工脚手架应符合施工方案要求，搭设完成并经验收合格后方可使用。

7.3.5 施工时环境温度不宜低于 5℃，且不应进行冬期室外施工，冬期室内施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定。并制定专门的施工方案并对相关人员进行施工培训。

【说明】由于玄武岩纤维韧性砂浆属于水泥基材料，温度过低会影响水化作用，且容易造成拌合物中的水分结冰现象，影响材料性能。因为冬期室外施工很难控制施工温度，因此本条规定冬期不应在室外施工。冬期在室内施工时，也要有专门的措施保证施工温度等满足要求。

7.3.6 不宜在雨天进行外墙的加固施工。若雨天施工，应采取防雨措施，在材料凝结前不应受到雨水。

7.3.7 夏季气温高于 30℃ 时，外墙面层应采取措施遮阳，并应加强保湿养护。

7.4 施工工艺要求

7.4.1 现场拌合物应具有良好的和易性，不应离析和泌水，纤维分散均匀、无结团。出料后宜在 40min 内压抹至墙面。

7.4.2 原墙面腐蚀严重时，应先清除全部松散的砌块及砌筑砂浆至坚实基面，然后采用玄武岩纤维韧性砂浆进行修补，当修补有困难时进行拆砌，完成后采用同一型号的玄武岩纤维韧性砂浆抹面。修补或拆砌完成后，应用清洁的压力水冲刷干净。

【说明】玄武岩纤维韧性砂浆加固砌体结构主要是利用玄武岩纤维韧性砂浆的性能优势以及加固面层与原构件之间良好的协同工作能力来提高砌体的整体性和承载能力，因此在施工过程中应注意基层处理要干净，保证韧性砂浆与原构件之间的协同工作。

7.4.3 面层加固宜按以下工序：去除原墙体装饰层→水平抠缝→清理浮灰→浇水润湿墙面→喷射或人工压抹纤维韧性砂浆→保湿养护。

7.4.4 喷射或压抹施工时，每层厚度不宜超过 15 mm。当面层厚度超过 15mm 时宜分层压抹，前后两层压抹时间间隔不应超过 4h。除最后一层之外，玄武岩纤维韧性砂浆表面收平但不宜收光。

7.4.5 应连续进行面层喷射、压抹施工，不应随意留置施工缝。若留置施工缝，留置的位置应事先在施工方案中确定，并应参照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB

50204 的有关规定执行。

7.4.6 玄武岩纤维韧性砂浆面层施工完成后，应在玄武岩纤维韧性砂浆终凝后及时进行喷水养护，养护时间不应少于 7d。日平均气温低于 10℃ 时，养护时间不宜少于 14d。

8 质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 玄武岩纤维韧性砂浆加固砌体结构工程的质量验收，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的抽样原则按批次进行检验。

8.1.2 每一分项工程的质量验收应分成主控项目和一般项目，上一分项工程未经验收合格不应进行下一分项工程的施工。

8.1.3 加固分项工程检验批的质量检验，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的抽样原则及本规程所规定的抽样方案执行。检验批合格质量标准应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验合格。

2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时，除本规程另有专门规定外，其抽检的合格点率应不低于 80%，且不应有严重缺陷。

3 检验批中，凡涉及结构安全的施工过程、结构重要部位的加固施工质量等项目均须进行现场见证取样检测或结构构件实体见证检验。任何未经见证的此类项目，其检测或检验报告不应作为施工质量验收依据。

4 具有完整的施工操作依据、质量检查记录及质量证明文件。

8.1.4 在分项工程所含检验批均验收合格的基础上，应按本规程规定的检验项目，对各检验批中每项质量验收记录及其合格证明文件进行检查，复验不合格的材料和产品不应使用。施工单位或生产厂家自行抽样、送检的委托检验报告无效。

8.1.5 施工质量验收应按检验批进行。相同材料、楼层、工艺和施工条件的室外加固每 1000m² 应划分为一个检验批，不足 1000 m² 时也应划分为一个检验批；相同材料、楼层、工艺和施工条件的室内加固每 50 个自然间应划分为一个检验批，不足 50 间也应划分为一个检验批，大面积房间和走廊可按抹灰面积每 30 m² 计为 1 间。

8.1.6 玄武岩纤维韧性砂浆加固的施工质量检验包括现场拌合物力学性能、面层表观质量、面层厚度、玄武岩纤维韧性砂浆材料与砌体的粘结强度等，同时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 及其它有关规范、标准的规定。

8.2 施工质量检验

I 主控项目

8.2.1 玄武岩纤维韧性砂浆现场拌合物的力学性能应满足本规程表 4.2.2 条的要求同时应符合设计要求。用于检查玄武岩纤维韧性砂浆力学性能的试件应在业主或监理单位见证下，在施工现场玄武岩纤维韧性砂浆拌合物中随机抽取并留置试件，并按本规程第 4.2.2 条的规定进行检验。

检查数量：每一批次、每个检验项目不应少于 1 组。

检验方法：检查 28d 标准养护试件的检验报告。

【说明】施工过程中，根据检验批划分及抽样数量要求，在现场抽样留取试件进行标准养护，测试的玄武岩纤维韧性砂浆 28d 龄期主要力学性能，以此来评判施工现场使用的材料最终性能是否满足设计要求，并作为质量验收的一项重要内容。

8.2.2 面层的外观质量不应有严重缺陷。对硬化后面层的严重缺陷应按表 8.2.2 进行检查和评定。对已出现的问题应由施工单位提出处理方案，经业主（监理单位）和设计单位共同认可后进行处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。检查缺陷的深度时，应凿开检查，并检查技术处理方案及返修记录。

表 8.2.2 玄武岩纤维韧性砂浆的主要力学性能指标

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
疏松	玄武岩纤维韧性砂浆局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
夹杂异物	玄武岩纤维韧性砂浆中夹有异物	构件主要受力部位夹有异物	其他部位夹有少量异物
孔洞	玄武岩纤维韧性砂浆中存在深度和长度均超过面层厚度的孔洞	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
硬化（或固化）不良	玄武岩纤维韧性砂浆失效，致使面层不硬化（或不固化）	任何部位不硬化（或不固化）	（不属于一般缺陷）
裂缝	缝隙从玄武岩纤维韧性砂浆表面延伸至内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能（宽度超过 0.1 mm）的裂缝	仅有表面细裂纹
连接部位缺陷	构件端部连接处玄武岩纤维韧性砂浆层分离或锚固件与玄武岩纤维韧性砂浆层之间松动、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

外观缺陷	表面不平整、缺棱掉角、翘曲不齐、麻面、掉皮	有影响使用功能的缺陷	仅有影响观感的缺陷
------	-----------------------	------------	-----------

8.2.3 面层厚度仅允许有 5 mm 正偏差，不允许出现负偏差，抽样合格率不应小于 90%。

检查数量：每一检验批抽取加固构件的 5%，且不少于 5 个构件。不足 5 个构件时全数检查。

检验方法：局部凿开后用钢尺测量。

8.2.4 玄武岩纤维韧性砂浆与基材界面粘结的有效粘结面积占受检表面积的百分率不小于 90%。

检查数量：每一检验批抽取加固构件的 5%，且不少于 5 个构件。不足 5 个构件时全数检查。

检验方法：敲击法、超声法或其他有效的探测法。

8.2.5 玄武岩纤维韧性砂浆与砌体之间的正拉粘结强度，应进行现场取样检验，以正拉粘结强度不小于 0.6MPa 或破坏形式为基材砖内聚破坏进行合格判定。

检查数量：每一检验批按实际加固面层表面积均划分为若干区，每区 100m²，不足 100m² 时按 100m² 计，每层不应少于 1 区；以每区为一个检验组，每组 3 个检验点。

检验方法：按国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010 附录 U 的有关规定执行。

II 一般项目

8.2.6 加固砌体结构的玄武岩纤维韧性砂浆面层，其外观质量不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

8.2.7 在满足加固面层厚度要求的前提下，宜对面层表面平整度进行检测，按检测的允许偏差为 ±5mm 进行合格判定，抽样合格率不应小于 85%。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件允许时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《建筑抗震设计规范》GB/T 50011
- 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021
- 《建筑抗震鉴定标准》GB 50023
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 《砌体结构加固设计规范》GB 50702
- 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221
- 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550
- 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 《建设用砂》GB/T 14684
- 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 《水泥混凝土和砂浆用短切玄武岩纤维》GB/T23265
- 《混凝土外加剂》GB 8076
- 《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080
- 《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671
- 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081
- 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
- 《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193
- 《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
- 《国家纺织产品基本安全技术规范》GB 18401

《高延性纤维增强水泥基复合材料检测》JC/T2461