

ICS 号  
CCS 号

# 团体标准

T/CABEE-JH2022024  
代替团体标准编号

## 墙面原位加固修复技术规程

Technical specification for in-situ reinforcement  
and repair of wall

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会 发布

# 前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发<2022年度第一批团体标准制修订计划>的通知》（国建节协[2022]16号）的要求，由上海天补材料科技有限公司和中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认证总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本规程。

本规程的主要内容包括：1总则；2术语；3基本规定；4检测与评估；5材料与系统要求；6设计；7施工；8验收与修复效果评估。

本规程由中国建筑节能协会标准化办公室负责管理（联系电话：010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由上海天补材料科技有限公司和中国建筑科学研究院有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至上海天补材料科技有限公司（地址：上海市静安区江场西路299弄中铁中环时代广场1号楼1402A，邮编：200436）和中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

# 目 次

1	总 则 .....	3
2	术 语 .....	4
3	基本规定 .....	6
4	检测与评估 .....	7
4.1	一般规定 .....	7
4.2	资料收集和初步查勘 .....	7
4.3	现场检查与检测 .....	8
4.4	评估 .....	9
5	材料与系统要求 .....	10
5.1	墙面薄层原位加固修复技术材料与系统要求 .....	11
5.2	墙面点式原位加固修复技术材料与系统要求 .....	14
5.3	墙面原位加固修复主要节点处理相关材料要求 .....	10
6	设 计 .....	17
6.1	一般规定 .....	17
6.2	墙面薄层原位加固修复 .....	17
6.3	墙面点式原位加固修复 .....	20
6.4	墙面原位加固修复节点处理 .....	23
7	施 工 .....	28
7.1	一般规定 .....	28
7.2	墙面薄层原位加固修复施工 .....	30
7.3	墙面点式原位加固修复施工 .....	32
8	验收与修复效果评估 .....	34
8.1	一般规定 .....	34
8.2	主控项目 .....	35
8.3	一般项目 .....	36
8.4	修复效果评估 .....	37

附录 A 面外弯曲测试方法 .....	38
本导则用词说明 .....	39
引用标准名录 .....	40
附：条文说明 .....	42

# Contents

1	General Provisions .....	3
2	Terms .....	4
3	Basic Regulations .....	6
4	Detection and Assessment .....	7
4.1	General Requirements .....	7
4.2	Data Collection and Preliminary Reconnaissance .....	7
4.3	On-site Inspection and Detection .....	8
4.4	Assessment .....	9
5	Materials and System Requirements .....	10
5.1	Materials and System Requirements of Technology of Wall Thin Layer In-situ Reinforcement and Repair .....	11
5.2	Materials and System Requirements of Technology of Wall Point-mode In-situ Reinforcement and Repair .....	14
5.3	Main Node Processing Related Material Requirements of Technology of Wall In-situ Reinforcement and Repair .....	10
6	Design .....	17
6.1	General Requirements .....	17
6.2	Wall Thin Layer In-situ Reinforcement and Repair .....	17
6.3	Wall Point-mode In-situ Reinforcement and Repair .....	20
6.4	Node Treatment of Wall In-situ Reinforcement and Repair .....	23
7	Construction .....	28
7.1	General Requirements .....	28
7.2	Wall Thin Layer In-situ Reinforcement and Repair .....	30
7.3	Wall Point-mode In-situ Reinforcement and Repair .....	32
8	Node Treatment of Wall In-situ Reinforcement and Repair .....	34
8.1	Acceptance and Repair Effect Evaluation .....	34
8.2	Dominant Items .....	35

8.3	General Items .....	36
8.4	Repair Effect Evaluation .....	37
Appendix A	: Horizontal Bending Testing Method .....	38
	Explanation of Wording in This Specification .....	39
	List of Quoted Standards .....	40
	Addition: Explanation of Provisions .....	42

# 1 总 则

1.0.1 为规范墙面原位加固修复的设计、施工、验收与修复效果评估，提高墙面缺陷修复质量，做到安全可靠、功能恢复、美观适用、经济合理、低碳环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于不铲除或极少量铲除原墙面系统，采取钉锚、注浆补强和复合材料复合层覆盖加固对原墙面系统进行修复。

1.0.3 建筑墙面的修复工程除应符合本规程外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 墙面原位加固修复 wall in-situ reinforcement and repair

通过对建筑物墙面的检测与评估,对建筑物缺陷墙面原有部位不铲除或极少铲除而进行的加固修复。建筑墙面加固修复可分为墙面薄层原位加固修复和墙面点式原位加固修复。

### 2.0.2 墙面薄层原位加固修复 wall thin layer in-situ reinforcement and repair

不铲除或极少铲除原系统,对缺陷部位采取钻孔注浆、钉锚加固措施,对整个立面采用高强耐久防水抗裂复合层覆盖加固翻新,形成点面整体受力体系的活动。包括毡胶复合层加固修复工法和透明胶复合层加固修复工法、三轴加强筋复合层加固修复工法。

### 2.0.3 墙面点式原位加固修复 wall point-mode in-situ reinforcement and repair

采用无尘无扰动低噪音钻孔工具,在需加固的瓷砖、石材类墙面钻孔,安装专用的固定销,配合注浆胶等,增加饰面材料与基层墙体或支架锚固力的活动。包括钉锚加固工法、锁式加固工法。

### 2.0.4 毡胶复合层 felt glue composite layer

由抗裂毡、毡胶经施工复合而成的防水、抗裂系统,用于砂浆类保温涂料饰面的加固修复。

### 2.0.5 透明胶复合层 transparent glue composite layer

由专用透明界面剂、透明耐候底胶、透明耐候加固胶和透明耐候罩面胶经施工复合而成的防水、抗裂系统,用于保持原状的面砖、马赛克饰面加固修复。

### 2.0.6 三轴加强筋复合层 three-axis reinforced ribs composite layer

由专用乳液型聚合物砂浆、三轴加强筋经施工复合而成的防水抗裂复合层系统,主要用于粉刷砂浆和瓷砖马赛克饰面的覆盖式加固修复,板材类保温及自保温系统的防水、抗裂预控与修复处理,装配式建筑的拼缝及饰面抗裂处理,其它基层的涂料饰面的防水抗裂。

### 2.0.7 钉锚加固 nail and anchor reinforcement

采用无尘无扰动低噪音钻孔工具,在需加固的墙面钻孔,安装固定销(膨胀型、螺杆型),配合注浆胶,增强固定销与墙体拉拔力和降低空鼓率。



### **2.0.8 锁式加固 latching reinforcement**

采用无尘无扰动低噪音钻孔工具，在需加固的墙面或支架钻孔，安装并紧固专用固定销（卡锁型），增加饰面材料与墙体或支架的锚固力。

### **2.0.9 钻孔注浆 drilling grouting**

采用无尘无扰动低噪音钻孔工具，在空鼓墙面钻孔至基层墙体，将注浆胶低压注入，减少空鼓面积并增强原空鼓层位置粘结力。

### **2.0.10 支架式填充 scaffolding filling**

采用专用柱体支架组合钉锚加固工法，约束板材变形，注入专用发泡剂，增加原板材保温系统的粘贴面积的活动，适用于各种点框式粘贴板材保温系统及岩棉保温系统的加固。

### **2.0.11 防渗漏复合层 anti-leakage composite layer**

由专用防渗布、特种防渗涂料经施工复合或透明界面剂、透明耐候底胶、罩面胶经施工复合组成的抗裂抗渗系统。

### 3 基本规定

**3.0.1** 采用墙面原位加固修复技术修复前，应对墙面进行检测评估，确定墙面缺陷类型和程度，分析成因，提出修复建议，并出具专项检测评估报告。

**3.0.2** 墙面原位加固修复工程应依据专项检测评估报告制定施工方案，绘制施工图纸，明确施工要点。

**3.0.3** 墙面原位加固修复工程所用材料、技术应与原墙面协调，并具有系统的一致性。所用材料性能应符合国家现行有关标准或本标准的规定。严禁使用国家已明令禁止使用或淘汰的材料。

**3.0.4** 墙面原位加固修复后的外保温系统的热工性能应不低于原设计标准要求。

## 4 检测与评估

### 4.1 一般规定

4.1.1 既有建筑墙面检测宜符合下列规定：

- 1 对项目建设基本情况、墙面系统缺陷情况等进行初步查勘
- 2 对墙面进行现场检查与现场检测。

4.1.2 既有建筑墙面评估宜符合下列规定：

- 1 对现场检查和现场检测结果进行评估，并编制评估报告；
- 2 建筑墙面的评估单元为建筑物单侧立面。

### 4.2 资料收集和初步查勘

4.2.1 资料收集宜包括下列主要内容：

- 1 项目概况，包括规模、建筑结构形式、基层墙体材料、墙面构造等；
- 2 建筑原设计文件，包括设计变更资料；
- 3 节能设计文件和节能备案资料；
- 4 建筑墙面其组成系统及材料的性能检测报告，节能隐蔽工程记录及施工方案、施工时间、施工期间环境条件、施工记录、施工质量验收报告等施工技术资料；
- 5 材料的生产厂家或供应商信息、施工单位信息；
- 6 建筑墙面系统维护记录。

4.2.2 墙面检测评估报告应根据初步查勘、现场检查与现场检测的结果进行编制，并应包括下列主要内容：

- 1 建筑基本情况：建筑构造、建筑层高、墙面构造、周边环境等；
- 2 建筑墙面缺陷，如开裂、空鼓、脱落、渗水等缺陷情况，应记录缺陷部位、类型，可采用文字、照片、视频等方法；
- 3 建筑物方位、朝向、日照、周边环境遮挡或反射等情况。

## 4.3 现场检查与检测

4.3.1 现场检查与现场检测前应制定检测方案，宜包括下列主要内容：

- 1 项目概况
- 2 编制依据
- 3 现场检查与现场检测的内容
- 4 现场检查与现场检测的方法、设备
- 5 现场检测进度安排，安全保护措施等

4.3.2 现场检查包括建筑墙面外观质量、系统构造和缺陷，应符合下列规定：

1 建筑墙面外观质量宜采用无人机搭载高清摄像仪或红外热成像仪，检查墙面的裂缝、空鼓、渗水、脱落等质量缺陷，必要时辅助人工敲击、拉拔、目测、孔内窥等检查方法。

2 墙面检查时，应包括下列内容：

- a) 饰面层、保温层附着的基层及其表面处理；
- b) 墙面系统构造层次以及施工质量；
- c) 阴阳角、门窗洞口、女儿墙、变形缝、设备平台及外装构件等节点部位的构造做法；

3 墙面缺陷检查时，应记录缺陷部位、类型、面积和程度，可采用文字、照片、视频等方法。

4.3.3 墙面的检测应符合下列规定：

1 墙面根据需要可进行系统缺陷、系统粘结强度、材料性能等检测；

2 墙面缺陷检测时，采用红外热成像应按《红外热像法检测建设工程现场通用技术要求》GB/T 29183 的规定进行；

3 墙面外保温系统各层材料之间的粘结强度现场检测，应按行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 规定方法进行；

4 外保温系统与基层墙体之间机械锚固力现场检测，应按行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 规定方法进行；

5 建筑墙面保温材料厚度、构造做法检测，应按行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 规定方法进行；

6 采用接触式检测或有损检测时，建筑每个立面的检测数量不少于 1 组，每组不少于 3 处。

## 4.4 评估

4.4.1 墙面空鼓面积比的计算可按现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376 的规定方法进行。

4.4.2 墙面检测评估报告应根据初步踏勘、现场检查与现场检测的结果进行编制，并应包括下列主要内容：

- 1 委托单位、检测和检查时间；
- 2 评估目的、范围、主要内容、依据；
- 3 墙面设计、施工、使用等基本情况；
- 4 现场检测的主要部位、取样数量、数据结果、破坏状态和诊断分析等；
- 5 评估结论和处理建议。

## 5 材料与系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 墙面原位加固修复节点处理中钻孔注浆加固工法材料要求应符合表 5.1.1 的规定，其中表 5.1.1 为聚合物注浆胶，其余注浆胶性能见表 5.3.1-2。

表 5.1.1 聚合物注浆胶性能指标

项 目		性能指标	试验方法
粘结强度（与水泥砂浆块）(MPa)	标准状态	$\geq 0.7$	GB/T 29906
	浸水 48h,干燥 2h	$\geq 0.5$	
	浸水 48h,干燥 7d	$\geq 0.7$	
流动度(mm)		$\geq 250$	GB/T 50448
剪切粘结强度(MPa)		$\geq 1.0$	JC/T 547
干燥收缩率(%)		$\leq 0.3$	JGJ/T 70
泌水率(%)		$< 0.3$	GB/T 50080

**5.1.2** 墙面原位加固修复节点处理中支架式填充加固工法材料要求应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 发泡剂性能指标

项 目	性能指标	试验方法
垂直于板面方向的抗拉强度(MPa)	$\geq 0.1$	GB/T 29906

**5.1.3** 墙面原位加固修复节点处理中防渗漏修复材料要求应分别符合表 5.1.3-1、表 5.1.3-2、表 5.1.3-3 的规定。

表 5.1.3-1 防渗漏复合层性能指标

项 目	性能指标	试验方法
粘结强度(与水泥砂浆块)(MPa)	$\geq 1.0$	GB/T 16777
复合层拉伸断裂强力(kN/m)	$\geq 18.0$	GB/T 7698.5
复合层断裂延伸率(%)	$\geq 2.0$	
不透水性（0.3MPa,30min）	不透水	GB/T 16777
耐人工气候老化性（2000h）	不起泡、不剥落、无裂纹	GB/T 9755

表 5.1.3-2 特种防渗涂料性能指标

项 目	性能指标	试验方法
外观	产品经搅拌后无结块，呈均匀状态	JC/T 864

拉伸强度 (MPa)		≥1.5	GB/T 16777
断裂延伸率 (%)		≥300	
低温柔性, 绕Φ10mm 棒弯 180 °		-20℃, 无裂纹	JC/T 864
不透水性 (0.3MPa,30min)		不透水	GB/T 16777
固体含量(%)		≥65	
处理后的拉伸强度保持率(%)	人工气候老化处理	80-150	
处理后的断裂延伸率(%)	人工气候老化处理	≥200	

表 5.1.3-3 特种防渗布性能指标

项 目		性能指标	试验方法
单位面积质量(g/m <sup>2</sup> )		≥80.0	GB/T 9914.3
断裂强度(kN/m)	纵向	≥2.0	GB/T 15788
	横向	≥2.0	

5.1.4 墙面原位加固修复节点处理中瓷砖阳角开裂修复材料要求应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 阳角加固胶性能指标

项 目		性能指标	试验方法
粘结强度 (与砂浆 块) (MPa)	标准状态	≥2.0	JG/T 1041
	湿粘结	≥1.5	
断裂延伸率(%)		≥30	GB/T 528

## 5.2 墙面薄层原位加固修复

5.2.1 墙面薄层原位加固修复系统性能指标应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 墙面薄层原位加固修复系统性能指标

序号	项 目		技术指标	试验方法
1	单个固定销抗拉拔标准 (kN)	普通混凝土基层墙体	≥1.5	GB/T 16777
		实心砖、多孔砖、加气混凝土砌体	≥0.9	
2	固定销帽端抗拉拔标准值 (kN)		≥1.5	GB/T 328.9
3	粘结强度 (与水泥砂浆块)(MPa) (360°方向)	原强度	≥0.8	
		耐冻融循环 30 次	≥0.7	
4	面外弯曲不断裂 (N 或 mm)		弯曲强力≥490N 或变形 ≥30mm	本规程附录 A

注：加气混凝土砌块测试注浆后的单个锚栓抗拉拔标准值。

**5.2.2** 墙面薄层原位加固修复技术中毡胶复合层系统和材料性能指标应分别符合表 5.2.2-1、表 5.2.2-2、表 5.2.2-3 的规定。

表 5.2.2-1 毡胶复合层性能指标

序号	项 目		技术指标	试验方法
1	粘结强度(MPa)	原强度	≥1.0	GB/T 16777
		人工老化	≥0.70	GB/T 1865
2	复合层拉伸强度(360°)(MPa)	原拉伸强度	≥18.0	GB/T 328.9; GB/T 1865
		人工老化	≥18.0	
3	复合层断裂伸长率(360°)(MPa)	原拉伸强度	≥2.0	
		人工老化	≥2.0	
4	透水性(250mm水柱)(ml)		≤0.6	GB/T 9779
5	耐人工气候老化(2000h)		不起泡、不剥落、无裂纹	GB/T 9755

注：复合系统拉伸强度测试时不区分横向、纵向。

表 5.2.2-2 特种防水毡胶性能指标

序号	项 目	技术指标	试验方法
1	容器中状态	均匀无结块	GB/T 9755
2	干燥时间(h)	≤2.0	GB/T 1728
3	耐水性(96h)	无异常	GB/T 1733
4	耐碱性(48h)	无异常	GB/T 9265
5	拉伸强度(MPa)	≥5.0	GB/T 328.9
6	断裂伸长率(%)	≥2.0	
7	抗泛盐碱性	72h 无异常	GB/T9755

表 5.2.2-3 专用抗裂毡性能指标

序号	项 目	技术指标	试验方法
1	拉伸断裂强力(360°)(kN/m)	≥1.0	GB/T 328.9
2	断裂伸长率, (360°)(%)	≥2.0	

**5.2.3** 墙面薄层原位加固修复技术中透明胶复合层系统和材料指标应分别符合表 5.2.3-1、表 5.2.3-2、表 5.2.3-3 的规定。

表 5.2.3-1 透明胶复合层性能指标

项目	性能指标		试验方法
	透明胶复合层		
粘结强度(与釉面砖)(MPa)	原强度	≥1.0	GB/T 16777
	人工老化 3000h 后	≥1.0	GB/T 1865
复合层拉伸强度(360°)(MPa)	原拉伸强度	≥30.0	GB/T 328.9
	人工老化 3000h 后	≥25.0	GB/T 1865



复合层断裂伸长率(360°)(%)	原断裂伸长率	≥300.0	
	人工老化 3000h 后	≥250.0	
耐人工气候老化性 (3000h)		无裂纹、无粉化、变色不超过 1 级	GB/T 1865、 GB/T1766
耐沾污性(%)		≤10	GB/T9780

注：复合系统拉伸强度测试时不区分横向、纵向。耐人工气候老化性保养按 GB/T1865 规定，判定按 GB/T 1766 的规定。

表 5.2.3-2 瓷砖专用透明界面剂性能指标

项 目	性能指标	试验方法
外观	乳白色液体	目测
PH 值	≤6.0	GB/T8325
粘度,s(涂-4 粘度计)	≥12.0	GB/T1723
固体含量(%)	≥22.0	GB/T1725

表 5.2.3-3 瓷砖专用透明耐候胶性能指标

项 目	性能指标			试验方法
	底胶、加固胶	罩面胶		
涂膜外观	正常			GB/T 9757
附着力(级)	≤1			GB/T 9286
耐酸性 (14d)	镜向光泽度无变化			GB/T9966.6
耐碱性 (48h)	无异常			GB/T9265
拉伸强度(MPa)	≥30.0			GB/T 328.9
断裂伸长率(%)	≥300.0			
耐沾污性(%)	/	/	≤10	GB/T9780

5.2.4 墙面薄层原位加固修复技术中三轴加强筋复合层系统和材料的性能指标应分别符合表 5.2.4-1、表 5.2.4-2、表 5.2.4-3 的规定。

表 5.2.4-1 三轴加强筋复合层性能指标

序号	项 目		技术指标		试验方法
			加固型	防水抗裂	
1	粘结强度 (与水 泥砂块) (MPa)	原强度	1.4	≥0.8	GB/T 16777
		冻融循环 30 次后	1.2	≥0.7	
2	复合层拉伸强度 (360°) (MPa)		≥10.0	≥8.0	GB/T 328.9

3	复合层断裂伸长率(360°)(%)	≥5.0	---	GB/T 328.9
4	开裂伸长率(360°) (%)	---	≥1.5	GB/T 328.9
5	透水性(250mm水柱)(ml)	≤2.0	≤2.0	GB/T 9779

注：复合系统拉伸强度测试时不区分横向、纵向。开裂伸长率测试时在复合层出现肉眼可见裂纹时停止拉伸，测量复合层伸长长度。

表 5.2.4-2 三轴加强筋性能指标

序号	项 目		技术指标		试验方法
			I 型	II 型	GB/T7689.2
1	网孔外形		正三角形	正三角形	目测
2	三角形边长		15mm	15mm	
3	单位面积质量		84	120	JC/T 841
4	拉伸断裂强力 (N/25mm)	经向	400	500	GB/T 328.9
		斜向	400	500	
5	断裂伸长率 (%)	经向	≤5	≤7	
		斜向	≤5	≤7	
6	耐碱断裂强力 保留率 (%)	经向	75	85	GB/T 20102
		斜向	75	85	

表 5.2.4-3 三轴加强筋配套砂浆性能指标

项 目		技术指标		试验方法
		加固型	防水抗裂型	
粘结强 度(MPa)	标准状态	≥1.4	≥0.8	JG/T 157
	冻融循环(5次)	≥1.2	≥0.7	
动态抗开裂性(基层裂 缝)(mm)		≥0.08	≥0.08, <0.3	
干密度 Kg/m <sup>3</sup>		—	≤900	GB/T 5486

## 5.3 墙面点式原位加固修复

5.3.1 墙面点式原位加固修复技术中钉锚加固工法系统和材料性能指标应分别符合表 5.3.1-1、表 5.3.1-2、表 5.3.1-3 的规定。

表 5.3.1-1 钉锚加固(注浆或植筋)后加固点性能指标

项 目	技术指标	试验方法
-----	------	------

单个抗拉拔标准值(普通混凝土基层墙体) (有注浆) (kN)	$\geq 1.5$	JG/T366
单个抗拉拔标准值(实心砖、多孔砖、加气混凝土砌体) (有注浆) (kN)	$\geq 0.9$	

备注：原位点式加固加固点固定销均进行注浆或植筋。

表 5.3.1-2 注浆胶性能指标

项 目	技术指标						试验方法
	硬质			软质			
	I 型	II 型	III型	I 型	II 型	III型	
初始粘度(mPa.s)	300-3000	5000~20000	--	300-3000	5000~20000	--	GB/T 2794
粘结强(与砂浆块) (MPa)	标准状态	$\geq 2.5$		$\geq 2.0$			JC/T 1041
	湿粘结	$\geq 1.5$		$\geq 1.5$			
断裂延伸率(%)	—			$\geq 30$			GB/T 528

表 5.3.1-3 固定销性能指标

项 目	性能指标及要求		试验方法
	膨胀型	螺杆型	
材质	不锈钢		GB/T 17359
单个固定销抗拉拔标准值 (kN)	普通混凝土基层墙体	$\geq 1.5$	JG/T 366
	实心砖、多孔砖、加气混凝土砌体	$\geq 0.9$	
单个固定销圆盘抗拉强度标准值 (kN)	$\geq 1.5$		JG/T366-2012 附录 D
单个固定销抗剪力(kN)	$\geq 10.0$	$\geq 20.0$	GB/T 6400

注：加气混凝土砌块基层测试注浆后的单个固定销抗拉拔标准值。

**5.3.2** 墙面点式原位加固修复中锁式加固修复工法系统和材料性能指标应分别符合表 5.3.2-1、表 5.3.2-2、表 5.3.2-3 的规定。

表 5.3.2-1 固定销(卡锁型)性能指标

项 目	技术指标	试验方法
单个卡锁抗拉拔承载力标准值 (kN)	$\geq 1.5$	JG/T 366

单个卡锁抗拉拔标准值（钉帽端）（kN）	$\geq 1.5$	
单个固定销抗剪力(kN)	$\geq 20.0$	GB/T 6400

## 6 设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 一般墙面采用原位加固修复技术，均需要针对不同饰面、不同基层情况、区域特点、结构特征，结合不同的缺陷类型、状态、程度，设计针对性的方案。

**6.1.2** 墙面原位加固修复，分为墙面薄层原位加固修复（毡胶复合层加固工法、透明胶复合层加固工法、三轴加强筋复合层加固工法）、墙面点式原位加固修复（钉锚加固工法、锁式加固工法）。一般根据墙面缺陷的损坏类型、程度及用户需求综合考虑。

**6.1.3** 墙面原位加固修复工程应根据检测评估报告、施工环境等进行修复设计，采取相应的修复方案。

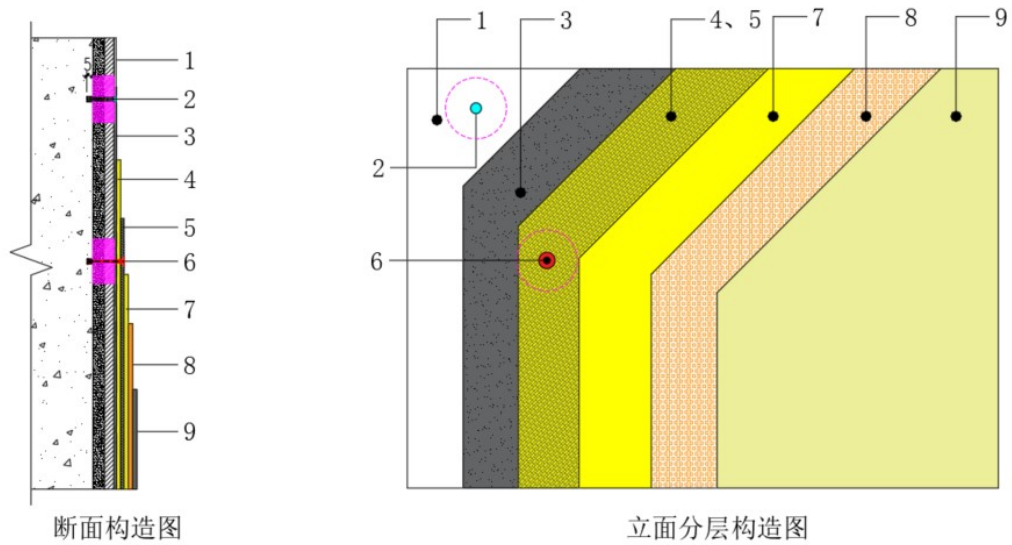
**6.1.4** 当墙面修复部位为勒脚、门窗洞口、分隔缝、女儿墙、阳角等时，应进行节点设计。

**6.1.5** 对原墙面，清理后表面应进行界面处理，再进行后续施工。

**6.1.6** 修复工程完成后，外表面饰面平整度、饰面材料质感、颜色宜与原设计基本一致。

### 6.2 墙面薄层原位加固修复

**6.2.1** 毡胶复合层加固修复工法中需对原饰面层进行界面处理。毡胶复合层由两层特种防水毡胶内设置单层专用抗裂毡。固定销帽盘需压住专用抗裂毡(图6.2.1-1)。透明胶复合层加固修复工法中透明胶复合层需覆盖注浆孔。固定销安装在瓷砖中心位置。固定销需膨胀和注浆或植筋。透明胶复合层4道瓷砖专用透明耐候胶施工而成(图6.2.1-2)。三轴加强筋复合层加固修复工法中需对原饰面层进行界面处理。三轴加强筋复合层由两层专用乳液型聚合物砂浆内设置单层三轴加强筋。固定销或支架式固定销帽盘需压住三轴加强筋(图6.2.1-3)。

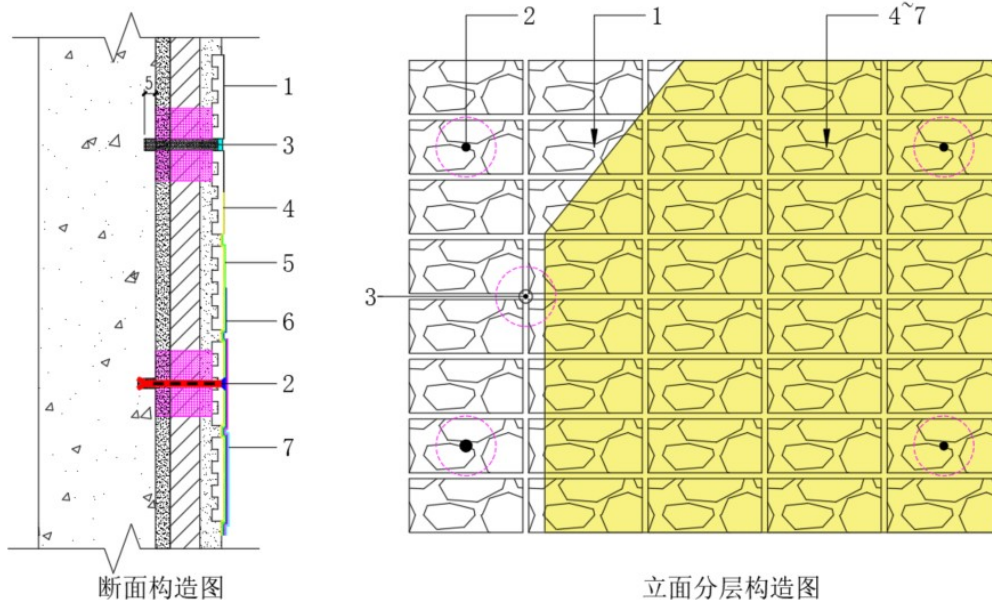


断面构造图

立面分层构造图

图6.2.1-1 毡胶复合层加固修复工法系统基本构造图

1-原外墙涂料饰面；2-钻孔注浆；3-专用界面剂；4-第一道特种防水毡胶；5-专用抗裂毡；  
6-钉锚加固；7-第二道特种防水毡胶；8-中涂找平；9-新涂料饰面  
(注：4、5、7为毡胶复合层)



断面构造图

立面分层构造图

图6.2.1-2 透明胶复合层加固修复工法系统基本构造图

1-原外墙瓷砖饰面；2-钉锚加固；3-钻孔注浆；4-瓷砖专用透明界面剂；5-瓷砖专用透明底胶  
6-瓷砖专用透明加固胶（两道）；7-瓷砖专用透明罩面胶  
(注：5、6、7为透明胶复合层)

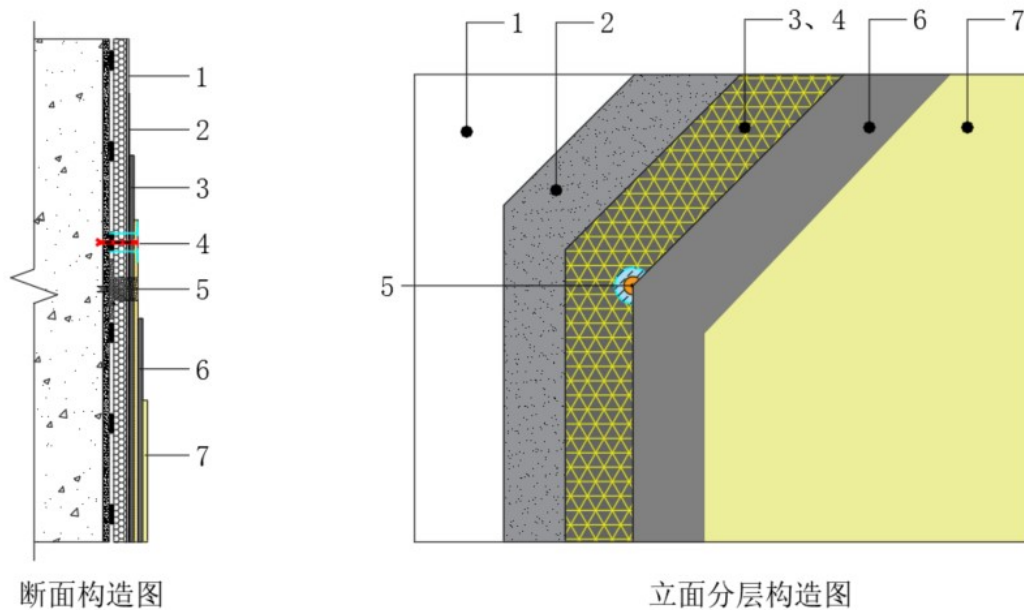


图6.2.1-3 三轴加强筋复合层加固修复工法系统基本构造图

1-原外墙饰面；2-专用界面剂；3-第一道专用乳液型聚合物砂浆；4-三轴加强筋；5-钉锚加固或支架式填充加固；6-第二道专用乳液型聚合物砂浆；7-新涂料饰面  
(注：3、4、6为三轴加强筋复合层)

**6.2.2** 一般情况下，对于建筑墙面的空鼓脱落、裂缝渗漏，均可以采用薄层原位加固修复技术，无需大面铲除，针对严重空鼓变形部位进行局部铲除置换即可。

毡胶复合层加固修复工法适用砂浆类保温涂料饰面外墙空鼓脱落、裂缝渗水的加固修复。

透明胶复合层加固修复工法适用于瓷砖（有保温或无保温）或马赛克饰面，需保持原状的空鼓脱落、裂缝渗水的外墙修复。

三轴加强筋复合层加固修复工法适用于瓷砖（有保温或无保温）或马赛克饰面，无需保持原状的覆盖式加固修复；板材类保温及自保温系统的加固修复；涂料饰面外墙粉刷层空鼓脱落的加固修复等。

**6.2.3** 对墙面进行薄层原位加固修复，原墙面为非空腔构造时，首先检查空鼓情况，根据空鼓情况采用钉锚加固并配合钻孔注浆，对空鼓基层进行加固处理。加固后单位平方米内不连续空鼓率低于30%，单个空鼓面积小于0.25m<sup>2</sup>。

**6.2.4** 对墙面进行薄层原位加固修复，原墙面为空腔构造（板材保温）时，首先检测保温板与基层粘贴情况，如粘结强度不足或粘结面积不足，采取支架式填充加固工法，进行局部填充增加粘结面积。同时，在原饰面上直接补充保温锚栓进行补强加固处理，后用三轴加强筋复合层覆盖，根据设计需要在复合层之上，阳

角、梁柱等部位进行钉锚加固的加固处理。

**6.2.5** 采用钉锚加固工法加固时，固定销宜采用梅花式布点，固定销伸入基层墙体有效深度不应小于25mm；固定销帽端表面应进行防水处理。固定销数量根据受力计算计算确定。应满足建筑设计的安全性要求。

**6.2.6** 采用薄层原位加固修复时，需要对窗边、女儿墙、分格缝等易渗水部位进行防渗漏修复设计。

**6.2.7** 框架梁填充墙裂缝、较大裂缝等进行局部修复设计。

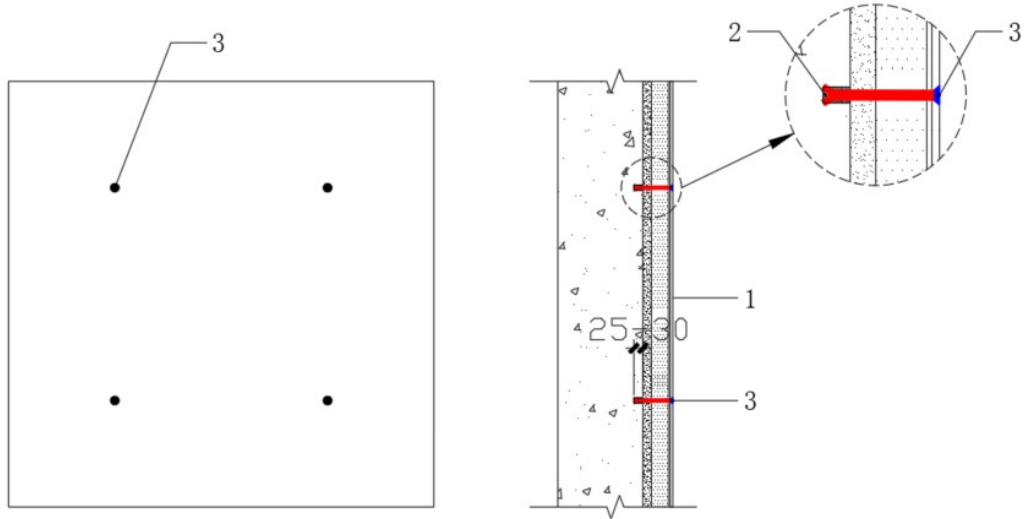
**6.2.8** 对阳角已开裂或易开裂部位应进行加固设计。透明胶复合层加固工法进行加固修复时，外墙阳角采用瓷砖阳角加固工法。毡胶复合层加固工法和三轴加强筋复合层加固工法进行加固修复时，专用抗裂毡和三轴加强筋应双向翻包搭接不小于300mm。薄层原位修复系统的阳角边缘300mm范围内固定销应加密设计。

**6.2.9** 采用墙面修复技术进行整体修复时，东西山墙等大面墙宜每一层设置一道分格缝，释放墙面的应力。

### **6.3 墙面点式原位加固修复**

**6.3.1** 墙面点式原位加固修复技术，钉锚加固工法中需对锚固点进行注浆或植筋（图6.3.1-1）；锁式加固工法中卡锁式固定销卡锁需固定在角钢次龙骨上（图6.3.1-2）。



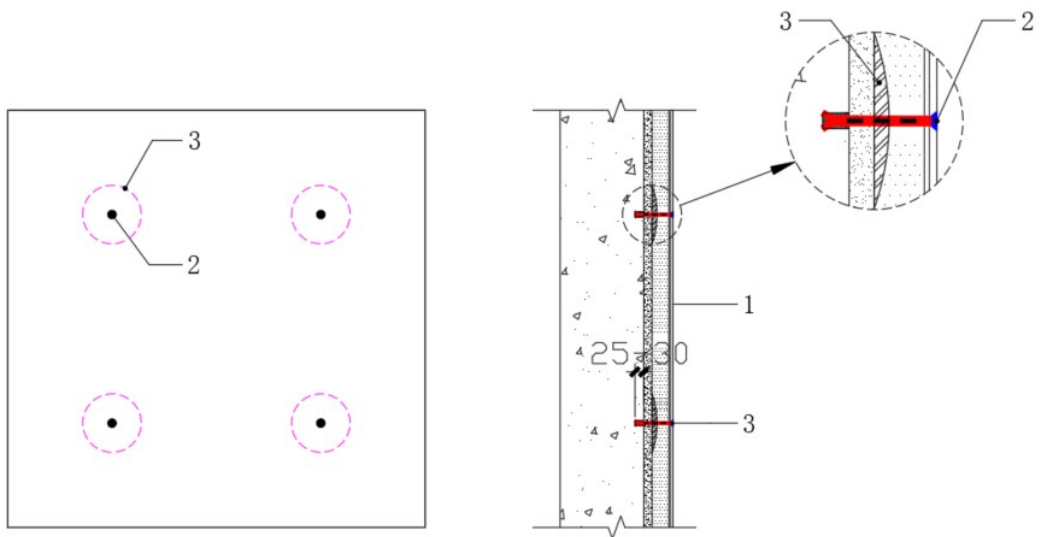


立面构造图

断面构造图

点式原位加固修复技术—钉锚加固工法（膨胀植筋）系统基本构造图

1-原墙面湿贴式块材；2-注浆胶；3-实心膨胀型固定销

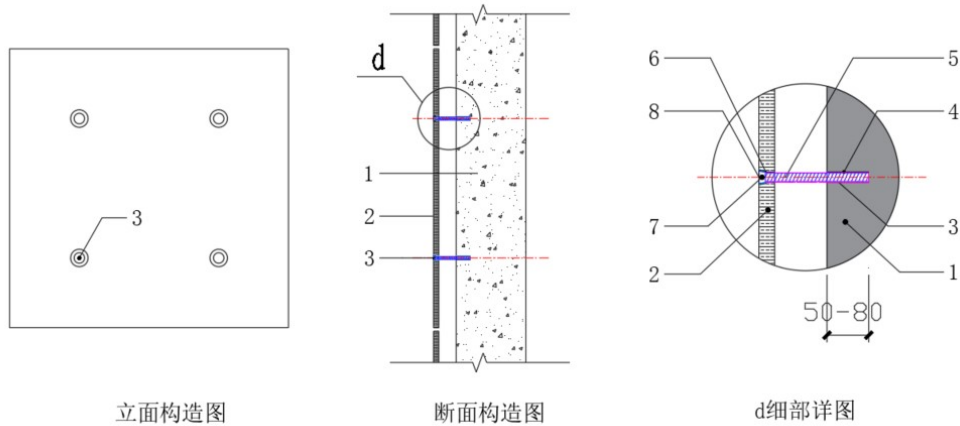


立面构造图

断面构造图

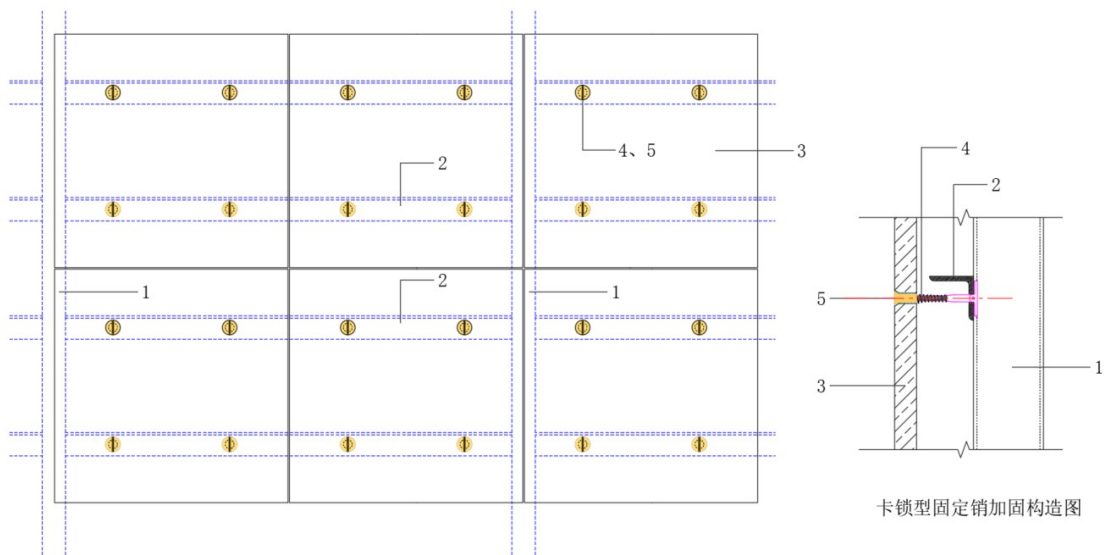
点式原位加固修复技术—钉锚加固工法（膨胀注浆）系统基本构造图

1-原墙面湿贴式块材；2-空心膨胀型固定销；3-注浆胶



点式原位加固修复技术—钉锚加固工法（螺杆植筋）系统基本构造图  
 1-混凝土基层墙体；2-石材或瓷砖；3-基层墙体孔内注入注浆胶；4-SUS304弹簧；5- $\phi$ 8SUS304螺杆型固定销；6-帽头处注入注浆胶；7-螺杆型固定销帽头；8-加固孔美化修补处理

图 6.3.1-1 钉锚加固工法（膨胀植筋、膨胀注浆、螺杆植筋）系统基本构造图



点式原位加固修复技术—锁式加固工法系统基本构造图  
 1-主龙骨；2-角钢次龙骨；3-石材或瓷砖；4-卡锁型固定销；5-固定销帽头美化修补处理

图 6.3.1-2 锁式加固工法系统基本构造

**6.3.2** 一般情况下，对于建筑外饰面为石材、较大尺寸瓷砖或一体化成品板等的块材墙面（湿贴或干挂）的空鼓、粘结强度不足、构件锈蚀、脱落等问题均可以采用点式原位加固修复技术。针对墙面粉刷层分层较严重，剪切力较大的墙面，也可局部采用点式原位加固修复。

钉锚加固工法中（膨胀植筋、膨胀注浆）适用于湿贴式块材加固；钉锚加固工法中（螺杆植筋）适用于单向龙骨的干挂块材加固及粉刷层分层较严重的局部

加固；锁式加固工法适用于双向龙骨干挂块材加固修复。

**6.3.3** 固定销锚栓的数量根据受力计算确定，应满足建筑设计的安全性要求。

**6.3.4** 湿贴法工艺的面砖或石材饰面加固时，钉锚加固时固定销伸入一般基层墙体有效深度不应小于 25mm，伸入加气混凝土不宜小于 50mm。干挂法工艺的面砖或石材饰面加固时，钉锚加固时固定销伸入基层墙体有效深度不应小于 50mm。

**6.3.5** 钉帽表面应进行防水和美化修饰处理。

## 6.4 墙面原位加固修复节点处理

**6.4.1** 墙面原位加固修复节点处理中钻孔注浆节点设计图。钻孔注浆前先标注注浆孔，从空鼓区域中心开始标注注浆孔，以梅花式向四周分布，间距以达到设计要求控制的空鼓率为准，经过现场验证后确定（每个独立空鼓区域最少二个注浆孔）。外墙瓷砖面原位加固修复时注浆孔一般设置于瓷砖缝内（图 6.4.1）。

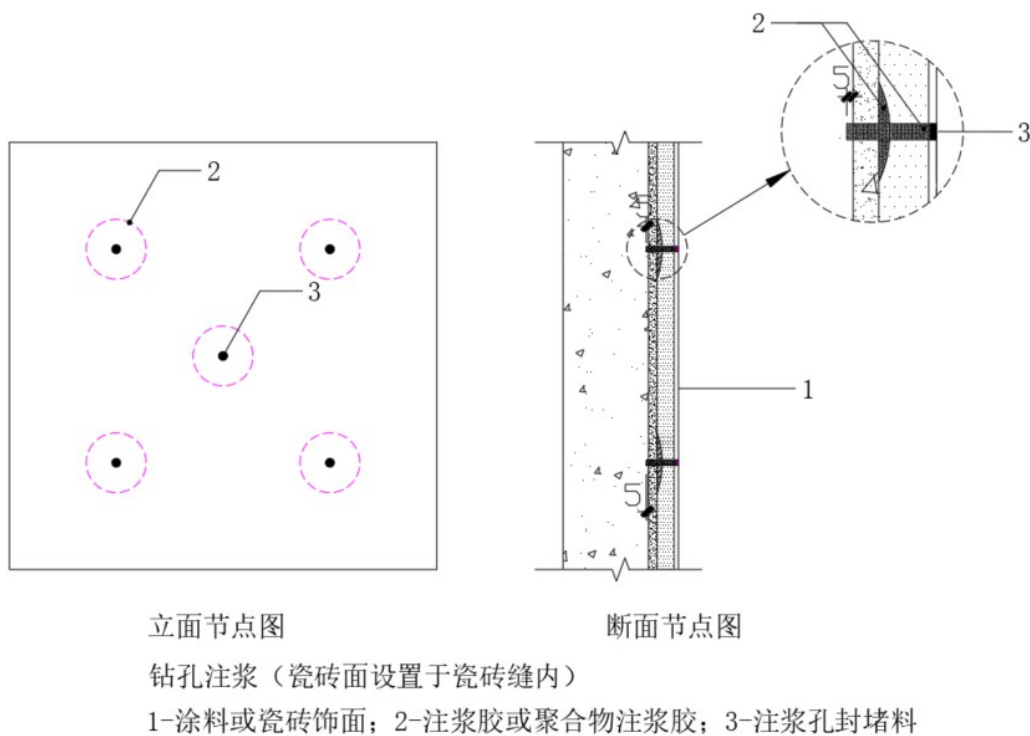
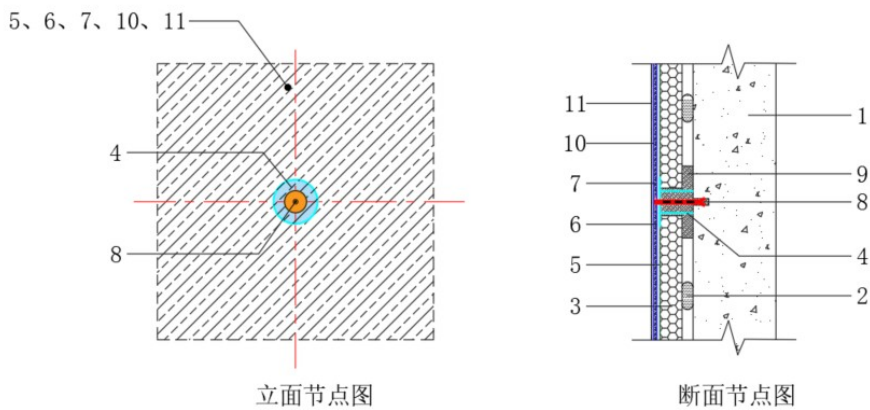


图 6.4.1 钻孔注浆节点设计

**6.4.2** 支架式填充加固节点处理中，支架型材压在保温板上。三轴加强筋复合层压在支架型材上。固定销压在三轴加强筋上（图 6.4.2）。

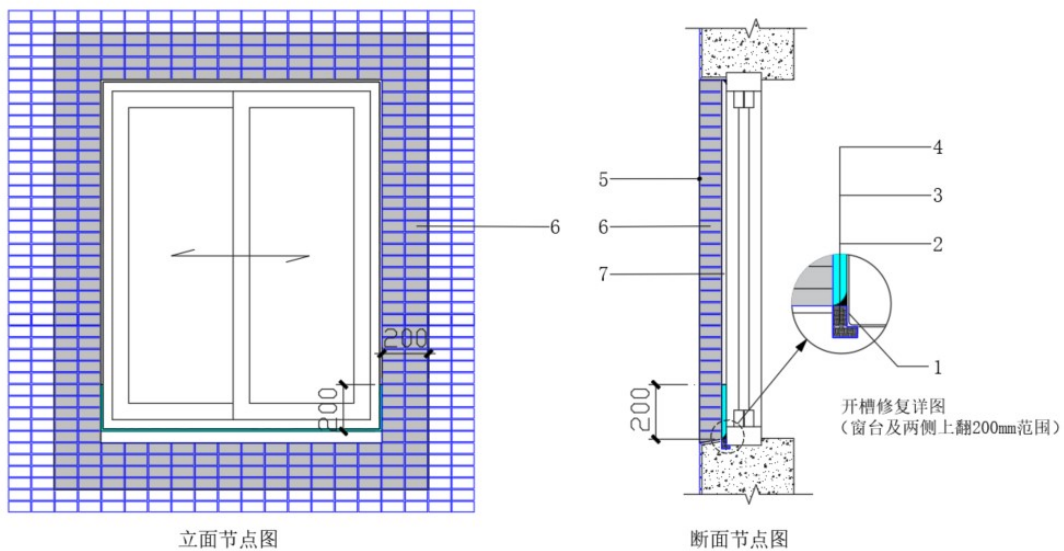


支架式填充加固节点图

1-基层墙体；2-保温板粘贴剂；3-保温板；4-支架型材；5-界面剂；6-第一遍专用乳液型聚合物砂浆；7-配套三轴加强筋；8-固定销；9-发泡剂；10-第二遍专用乳液型聚合物砂浆；11-新涂料饰面

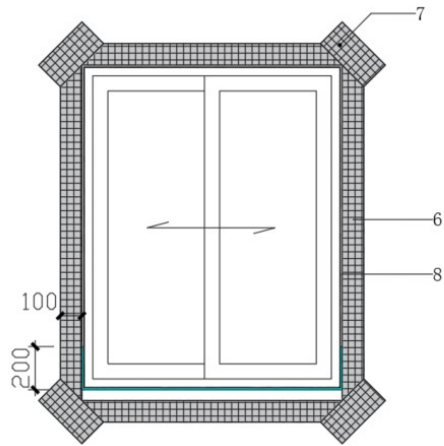
图 6.4.2 支架式填充加固节点设计

**6.4.3 瓷砖面窗户防渗漏复合层翻包至墙面 200mm。涂料面窗户防渗漏复合层翻包至墙面 100mm。女儿墙防渗漏修复工法中防渗漏复合层沿女儿墙外侧向下 200mm。空调机位防渗漏工法中阴角需做圆弧倒角。涂料面阻水式分格缝法中分格缝上边口需安装排气孔杆件（图 6.4.3）。**

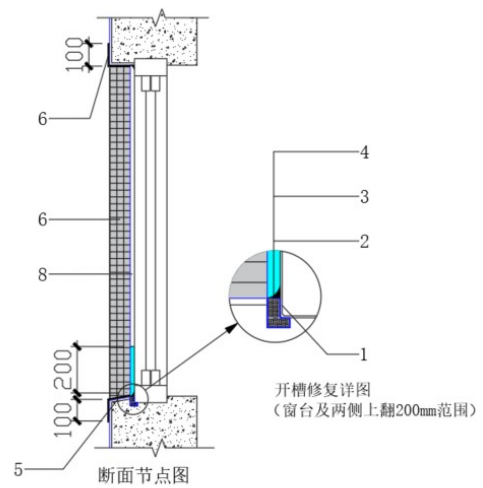


瓷砖面窗户防渗漏修复工法

1-窗框型材；2-槽内专用界面剂；3-槽内聚合物防水浆料；4-槽内填充密封胶泥；5-窗四周瓷砖阳角切缝注阳角加固胶；6-瓷砖面涂刷瓷砖透明界面剂及瓷砖透明罩面胶各一道；7-窗框四周硅酮密封胶密封处理

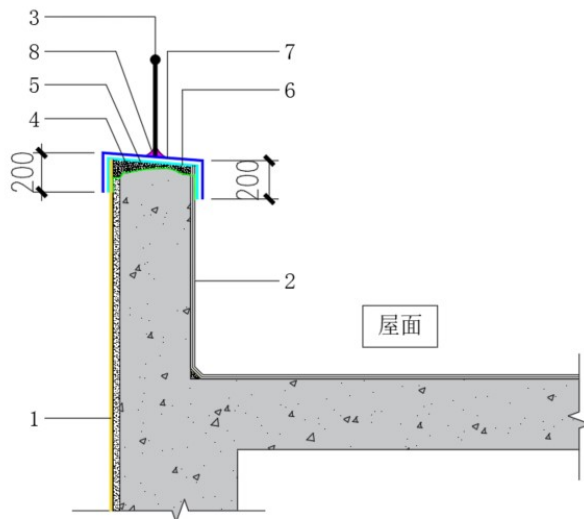


立面节点图



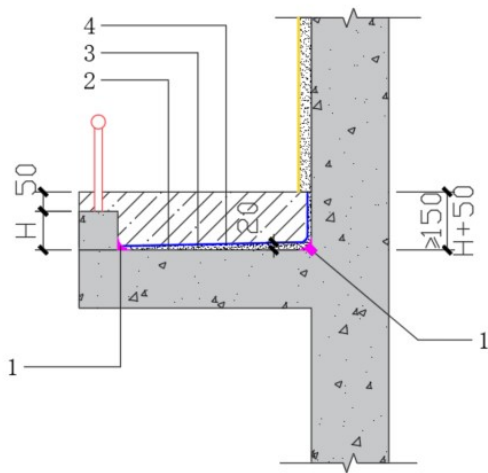
涂料面窗户防渗漏修复工法

1-窗框型材; 2-槽内专用界面剂; 3-槽内聚合物防水浆料; 4-槽内填充密封胶泥; 5-窗台用聚合物修复砂浆做排水破;  
6-防渗漏复合层; 7-四角加强层; 8-窗框四周硅酮密封胶密封处理  
(注: 防渗漏复合层: 特种防渗涂料+特种防渗布+特种防渗涂料)



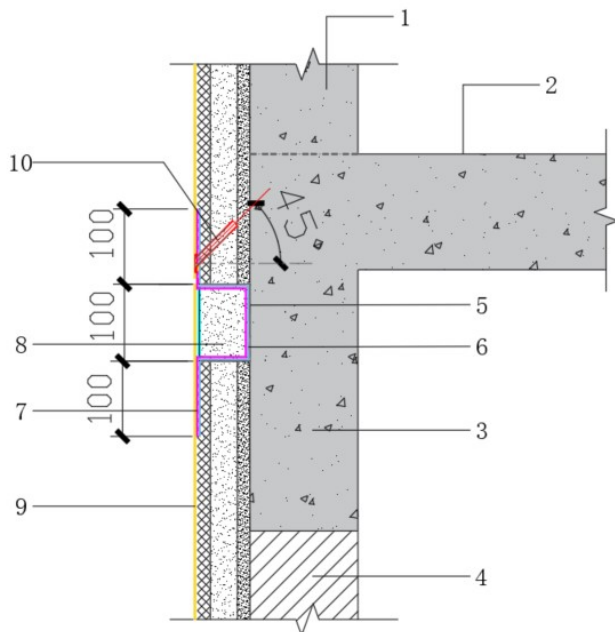
女儿墙防渗漏修复工法

1-外墙饰面; 2-女儿墙饰面或防水卷材; 3-女儿墙顶部避雷针; 4-专用界面剂; 5-聚合物防水砂浆修补找坡;  
6-防渗漏复合层; 7-新涂料饰面; 8-避雷针立柱根部硅酮密封胶防水密封处理  
(注: 防渗漏复合层: 特种防渗涂料+特种防渗布+特种防渗涂料)



空调机位防渗漏工法

1-阴角用堵漏王做圆弧倒角；2-专用界面剂；3-聚合物防水砂浆找排水坡；4-涂刷防渗漏涂料一道

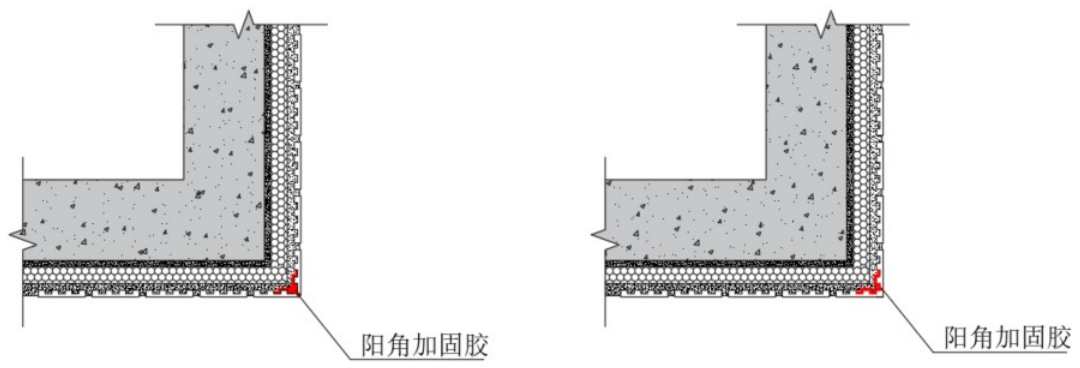


涂料面阻水式分格缝工法

1-女儿墙；2-屋面；3-混凝土梁；4-填充墙；5-专用界面剂；6-聚合物防水浆料；  
7-防渗漏复合层；8-修复砂浆压网粉刷；9-大面防水抗裂加固及饰面恢复；10-排气孔设置  
(注：防渗漏复合层：特种防渗涂料+特种防渗布+特种防渗涂料)

图 6.4.3 防渗漏修复节点设计

6.4.4 瓷砖阳角开裂加固工法中需对阳角开裂处注入阳角加固胶密实（图 6.4.4）。



瓷砖阳角开裂加固工法（45° 拼接）

瓷砖阳角开裂加固工法（对接）

图 6.4.4 瓷砖阳角开裂加固节点设计

## 7 施 工

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 建筑墙面系统修复前，应根据修复设计方案，制定修复施工方案，应包括下列主要内容。

- 1 项目概况；
- 2 编制依据；
- 3 施工前准备；
- 4 施工工艺及技术措施；
- 5 安全施工措施；
- 6 文明施工措施；
- 7 施工消防措施；
- 8 应急预案；
- 9 施工进度计划；
- 10 脚手架或吊篮施工方案；
- 11 施工场地布置图。

**7.1.2** 施工前，现场宜制作修复工程施工样板，进行实体力学性能检验，合格后封存留样。

**7.1.3** 建筑墙面系统修复期间及完工24h内，施工环境温度应为5℃~35℃；夏季应避免阳光暴晒；5级及以上大风和雨雪天气不得施工。

**7.1.4** 建筑墙面系统修复不对既有系统造成附加损害，并应采取防污保护措施。

**7.1.5** 建筑墙面系统修复的施工安全应符合下列规定：

- 1 修复前，应对修复区域内的外墙悬挂物进行安全检查，当悬挂物强度不足或与墙体连接不牢固时，应采取加固措施或拆除、更换；
- 2 施工期间，应采取安全防护措施和编制应急预案；
- 3 当修复外立面紧邻人行道或车行道时，应在该道路上方搭设安全隔离防护棚，并应设置警示和引导标志。
- 4 当实施拆除作业或建材、设备、工具的传运和堆放时，不得高空抛掷和重



摔重放，并应采取防止剔凿物及粉尘散落的措施；

- 5 吊篮等应经检测合格后方可使用；
- 6 脚手架的搭设和连接应牢固，且安全检验应合格；
- 7 施工现场作业区和危险区，应设置安全警示标志。

**7.1.6** 建筑墙面系统修复应制定施工防火专项方案，消防安全应符合下列规定：

1 加强对参与现场施工人员的消防意识教育和消防指导，认真贯彻消防制度，定期进行防火检查。

2 工地设立联防小组，以预防为主。每层设灭火器 100 平方米 1 只，水源处的道路应保持畅通。工棚、更衣室、料具间等临时设施均应配置灭火器具。

3 施工现场应严格按《建设工程施工现场消防安全技术规范》等规定进行施工消防工作，定期检查灭火设备和易燃物品的堆放处，消除火警隐患。

4 加强对电焊、气焊设备的整治，防火防爆，焊割作业中应严格执行“十不烧”规定。

5 施工现场未经批准不得随意动用明火。如需动用明火，应办理相应手续，落实监护措施。

- 6 消防器材不得挪作它用，周围不准堆物，保持道路畅通。

**7.1.7** 建筑墙面系统修复的施工管理应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的相关规定，文明施工应符合下列规定：

- 1 应设置专区堆放材料，且对易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施；

- 2 应使用低噪声、低振动、低能耗的机具设备；

- 3 应建立文明施工制度，及时分拣、回收废弃物并清运现场垃圾。

- 4 并应设置警示和引导标志；

5 当实施拆除作业或建材、设备、工具的传运和堆放时，不得高空抛掷和重摔重放，并应采取防止剔凿物及粉尘散落的措施。

**7.1.8** 建筑墙面系统修复的施工过程环境保护方案。

- 1 地形环境保护方案：尽量不破坏施工区域内的绿化，保护自然环境；

2 水环境保护方案：在工程开工前完成工地排水和废水处理设施的建设，保证工地排水和废水处理设施在整个施工过程中的有效性，做到现场无积水、排水不外溢、不堵塞，水质达标；

3 大气环境和粉尘治理方案：采取免铲除或极少铲除的施工工艺，减少粉尘的产生，并采用无尘钻孔工艺；

4 固废处理方案：采取免铲除或极少铲除的施工工艺，减少固废的产生。对产生的极少量固废进行分类处理；

5 降低振动，噪音控制方案：尽量选择产生噪声较小的工艺，选用噪声小的设备。合理安排工作面、工作时间和工作进度。必要时采用隔音设备。

## 7.2 墙面薄层原位加固修复施工

7.2.1 墙面薄层原位加固修复施工中毡胶复合层加固修复工法系统。

7.2.1.1 墙面薄层原位加固修复技术中毡胶复合层加固修复工法系统工艺流程见图7.2.1.1。

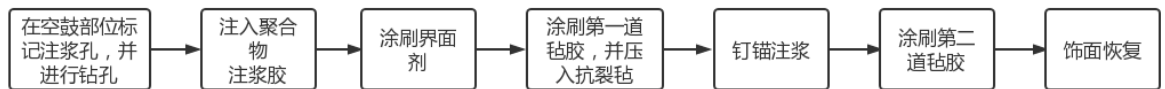


图7.2.1.1 毡胶复合层加固修复工法系统工艺流程

7.2.1.2 毡胶复合层原位加固修复系统施工应符合下列规定：

1 检查复核：依据施工图，对墙面缺陷进行检查复核，标注需要铲除置换的部位及空鼓注浆区域；

2 铲除置换：极少量局部空鼓严重区域，铲除前用专用锚栓加固四周，锚栓距空鼓区域边缘距离不宜大于 150mm，锚栓间距不应大于 500mm。铲除后进行界面处理，恢复原构造层；

3 空鼓注浆：钻孔区域内从中心位置按梅花式布置标注注浆孔，并用专用无尘无振动设备进行开孔；开孔深度至基层墙体5mm以上。按产品说明书配置注浆胶，对空鼓部位进行注浆处理。注浆过程中用空鼓锤敲击，检查注浆扩散范围，满足设计要求。注浆孔表面涂刷防水胶，进行防水处理；

4 滚涂界面剂对基层进行界面找平处理；

5 涂刷第一层毡胶；将抗裂毡压入毡胶内，抗裂毡须铺平、压实，复合层需饱满无空挂；抗裂毡搭接宽度不小于80mm-100mm；

6 钉锚注浆或钉锚植筋，开孔深度大于固定销长度25mm。对钉帽表面刷涂防水胶，进行防水处理；

- 7 滚涂或批刮第二道毡胶覆盖、加固；
- 8 中涂料接缝处理并恢复原饰面。

**7.2.2 墙面薄层原位加固修复施工中透明胶复合层加固修复工法系统。**

7.2.2.1 墙面薄层原位加固修复技术中透明胶复合层加固修复工法系统工艺流程见图7.2.2.1。

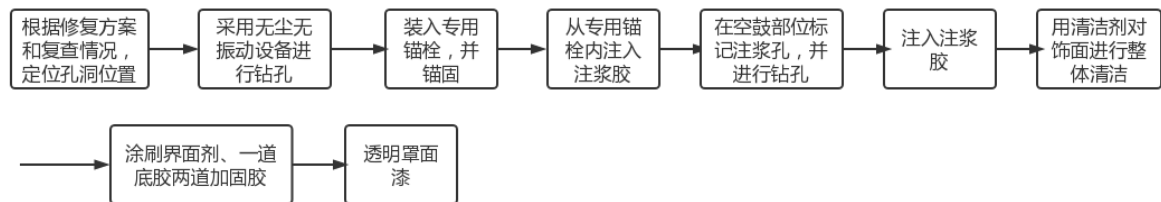


图7.2.2.1 透明胶复合层加固修复工法系统工艺流程

7.2.2.2 透明胶复合层原位加固修复系统施工应符合下列规定：

- 1 检查复核：依据检测报告，施工前应对瓷砖饰面外墙进行全面的缺陷检查复核；标注需要铲除置换的部位及空鼓注浆区域；
- 2 铲除置换：铲除空鼓变形超过1.5cm的瓷砖面，选用同种瓷砖置换修复；
- 3 钉锚注浆：采用专用无尘无振动设备进行开孔并倒角，开孔深度至基层墙体5mm以上，倒角深度以锚固栓安装后与面砖齐平为准，倒角过深影响锚固力，过浅影响美观。安放固定销到位后，用锤子锤击带限位冲针，使“内膨胀芯”膨胀到位；用低压注浆枪注入注浆胶。用空鼓锤敲击，检查注浆扩散范围；
- 4 钻孔注浆：用空鼓锤敲击，对残余空鼓区域在面砖缝隙处钻孔注浆补强与填充；开孔深度至基层墙体5mm以上，并封堵注浆孔；
- 5 面砖表面清洁，干燥后涂刷一道界面剂、三道透明胶、一道罩面胶。待上道工序材料表干后进行下道工序施工。

**7.2.3 墙面薄层原位加固修复施工中三轴加强筋复合层加固修复工法系统。**

7.2.3.1 墙面薄层原位加固修复技术中三轴加强筋复合层加固修复工法系统工艺流程见图7.2.3.1。

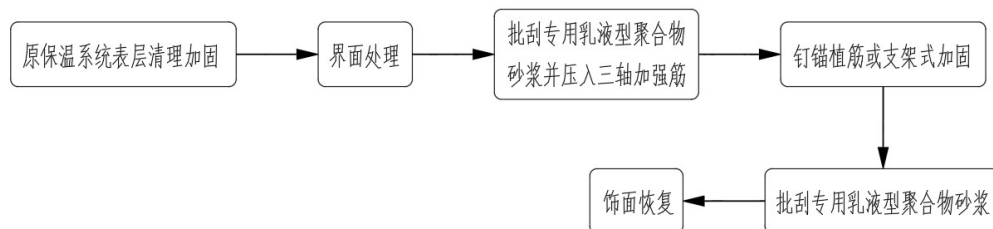


图7.2.3.1 三轴加强筋复合层加固修复工法系统工艺流程

7.2.3.2 三轴加强筋复合层加固修复系统施工应符合下列规定：

- 1 检查复核：依据施工图，对墙面缺陷进行检查复核，标注需要铲除置换及钻孔注浆的区域；
- 2 钻孔注浆：钻孔区域内从中心位置按梅花式布置标注注浆孔，并用专用无尘无振动设备进行开孔；开孔深度至基层墙体5mm以上；按产品说明书配置注浆胶，对空鼓部位进行注浆处理。注浆过程中用空鼓锤敲击，检查注浆扩散范围，满足设计要求。注浆孔表面涂刷防水胶，进行防水处理；
- 3 界面处理：滚涂一遍界面剂待干燥后进行下道工序；
- 4 专用砂浆压入三轴加强筋施工：批刮第一道专用乳液型聚合物砂浆；将三轴加强筋压入专用乳液型聚合物砂浆，三轴加强筋须铺平、压实，复合层需饱满无空挂。三轴加强筋搭接宽度不小于100mm；
- 5 钉锚加固或支架式加固，对钉帽表面刷涂防水胶，进行防水处理；
- 6 刷第二道特种乳液型聚合物砂浆覆盖、加固。

### 7.3 墙面点式原位加固修复施工

7.3.1 墙面点式原位加固修复中钉锚加固工法系统。

7.3.1.1 钉锚加固工法系统（膨胀植筋、螺杆植筋）

1 钉锚加固工法系统（膨胀植筋、螺杆植筋）施工流程见图7.3.1.1。



图7.3.1.1 钉锚加固工法系统施工流程

- 2 钉锚加固工法系统（膨胀植筋、螺杆植筋）加固修复施工应符合下列规定：
  - 1) 按施工图标注开孔位置；
  - 2) 根据构造选择合适长度的固定销；
  - 3) 根据固定销规格型号，选用不同的钻头，采用专用无尘无振动设备进行开孔；钻孔深度大于固定销长度25mm.对开孔部位饰面进行倒角处理。
  - 4) 孔内进行注浆；
  - 5) 安装固定销，膨胀型固定销要保障尾端膨胀；
  - 6) 饰面钉孔进行防水和修饰处理。

### 7.3.1.2 钉锚加固工法系统。

1 钉锚加固工法系统（膨胀注浆）施工流程见图7.3.1.2。

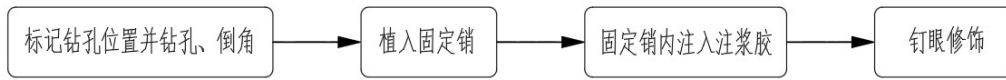


图7.3.1.2 钉锚加固工法系统（膨胀注浆）施工流程

2 钉锚加固工法系统（膨胀注浆）加固修复施工应符合下列规定：

- 1) 按施工图标注开孔位置；
- 2) 根据构造选择合适长度的固定销；
- 3) 根据固定销规格型号，选用不同的钻头，采用专用无尘无振动设备进行开孔。钻孔深度大于固定销长度5mm;对开孔部位的饰面进行倒角处理；
- 4) 安装固定销，确保尾端膨胀
- 5) 固定销内进行注浆
- 6) 饰面钉孔进行防水和修饰处理。

### 7.3.1.3锁式加固工法系统。

1 锁式加固工法施工流程见图7.3.1.3。

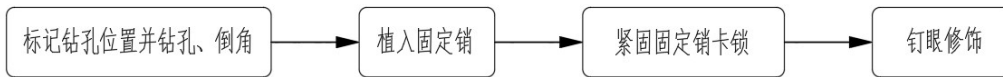


图7.3.1.3 锁式加固工法施工流程

2 锁式加固工法加固修复施工应符合下列规定：

- 1) 按施工图标注开孔位置；
- 2) 根据构造选择合适长度的锁式固定销；
- 3) 根据的固定销规格型号，选用不同的钻头，采用专用无尘无振动设备对饰面石材和次龙骨进行开孔；
- 4) 对开孔部位的饰面进行倒角处理
- 5) 安装锁式固定销，确保尾端牢固卡在次龙骨上
- 6) 饰面钉孔进行防水和修饰处理。

## 8 验收与修复效果评估

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 建筑墙面系统修复施工后，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《抹灰砂浆技术标准》JGJ/T 220 的相关要求和本规程的有关规定进行施工质量验收。

**8.1.2** 建筑墙面系统修复工程的质量验收应包括施工过程中的质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙面系统修复分项工程验收。

**8.1.3** 现场检测以一个立面和 1000m<sup>2</sup> 划分为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 也应该划分为一个检验批。每个检验批随机分布取 3 处，每处不少于 3 个点，但点与点之间的距离不小于 500mm。

**8.1.4** 修复工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像数据：

- 1 界面处理的施工。
- 2 墙面修复处理的各层材料的施工。
- 3 防水抗裂毡和三轴加强筋的铺设及搭接。
- 4 固定销和锚栓的设置。
- 5 各加强部位以及门窗洞口和阻水带等节点的处理。

**8.1.5** 修复工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 修复设计、施工方案及质量控制资料等应完整齐全；
- 2 修复材料出厂质量证明文件、现场抽样复验报告等资料应齐全，材料性能应符合要求；
- 3 修复部位不应有裂缝、空鼓、渗水等明显异常情况，饰面层宜与未修复部位饰面层无明显色差。

**8.1.6** 修复工程验收时应检查下列资料，且验收资料应存档：

- 1 检测评估报告；

- 2 修复设计方案、施工方案、施工记录等资料；
- 3 材料出厂证明、合格证、现场抽样复验报告、现场检测报告；
- 4 各项隐蔽验收记录；
- 5 工程技术及安全交底资料；
  - 1) 交工验收时的验收证明资料等；
  - 2) 其他必须提供的资料。

## 8.2 主控项目

**8.2.1** 修复施工前应按设计和施工方案的要求对基层墙体进行缺陷复核，根据复核结果修正施工图。

**检查方法：**对照设计和施工方案观察检查墙面情况是否与图纸修复部位一致。核查隐蔽工程验收记录。

**检查数量：**全数检查。

**8.2.2** 墙面系统主要修复材料进场后应进行验收和见证抽样检测，品种、性能应符合设计和本规程的规定。

**检查方法：**观察、核查质量证明文件、送检及有效期内的型式检验报告。

**检查数量：**按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量文件按照其出厂检验批次进行核查。

**8.2.3** 墙面系统主要修复材料应按表 8.2.1 规定进行现场复验，复验应为见证取样送检，取样数量应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

**表8.2.1 主要修复材料复验项目**

序号	复验材料	复验项目
1	注浆胶	粘结强度（标准状态）
2	专用固定销	单个固定销抗拉拔标准值
3	毡胶复合层	复合层原粘结强度、复合层原拉伸断裂强度、 复合层原断裂伸长率
4	透明胶复合层	复合层原粘结强度、复合层原拉伸断裂强度、 复合层原断裂伸长率
5	三轴加强筋复合层	复合层原粘结强度、复合层原拉伸断裂强度、 复合层原断裂伸长率

**8.2.4** 修复工程的固定销和锚栓数量、位置、锚固深度应符合设计要求，钉锚加

固点的抗拉承载力应符合设计要求。修复后墙面外保温系统以锚固为受力构件时，抗拉承载力应进行现场拉拔试验。

**检查方法：**按《建筑围护结构节能现场检测技术规程》DG/TJ 08-2038 进行检验。

**检查数量：**每个检验批不少于 3 处。

**8.2.5** 墙面修复系统的复合层拉伸粘结强度应符合设计要求；复合层与原系统的粘结强度应做现场拉拔试验，破坏界面在原系统内。

**检查方法：**对墙面修复系统的复合层与原墙面系统的拉伸粘结强度现场检测时，拉伸部位距修复边缘不应小于 100mm，用美工刀切割复合层至原饰面层表面，并用专用固定框固定饰面层，试验方法按《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 附录 C 的规定进行。

**检查数量：**每个检验批不少于 3 处。

**8.2.6** 采用透明胶复合层加固修复工法修复瓷砖、马赛克饰面时，验收时要测量复合层的平均厚度达到 0.25mm.最薄处不得低于 0.20mm.

**检查方法：**用测厚仪检测。

**检查数量：**每个检验批不少于 3 处。

**8.2.7** 墙面修复系统由于是锚固为主，注浆为辅的技术，因此修复后墙面可能存在空鼓，但修复后的空鼓率和最大空鼓面积符合设计要求。但修复后单位平方米内不连续空鼓率须低于 30%，单个空鼓面积小于 0.25 m<sup>2</sup>。

**检查方法：**空鼓锤敲击；直尺测量。

**检查数量：**每个检验批不少于 3 处。

### **8.3 一般项目**

**8.3.1** 外墙面垂直度、尺寸允许偏差、饰面层施工质量应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定。

**8.3.2** 修复材料应粘结牢固、无脱层、空鼓和裂纹。

**检查方法：**观察、手触摸检查。



## 8.4 修复效果评估

**8.4.1** 采用原位加固修复技术进行加固修复的施工项目,可根据需要在“施工过程”、“完工交付”、“质保到期”三阶段进行修复效果的评估。

**8.4.2** 修复效果评估,一般可以从“防水效果”、“高坠风险”、“保温节能效果对比率”、“外观效果”、“耐久性”等几个方面进行测评。

## 附录 A 面外弯曲测试方法

**A.0.1 试验仪器：**万能试验机、游标卡尺

**A.0.2 试验基材：**将水泥（符合 GB175 的要求，强度等级为 32.5 级的普通硅酸盐水泥），砂子（符合 JBJ52 要求的中砂）和水按 1：2：0.4 的比例（重量比）倒入容器内搅拌均匀至呈浆状，将砂浆倒入 600mm×100mm×30mm 金属砂模内压成型，放置 24h 后脱模，放入水中养护 14 天后取出于室温干燥，干燥时间不少于 7 天，备用。

**A.0.3 试样制备：**将试板从按长度方向中间位置垂直于板面切断，保证断面平整光滑，将断开的试板摆放在平板上恢复原位。将试板和制作复合层试验材料在标准环境下至少放置 48h。按复合层的施工顺序和施工用量要求制作复合层 3 块，制作完成的复合层在标准环境保养 14d。

**A.0.4 试板测试：**将保养到期的试板按图 A.0.4 所示平放在测试架上，复合层向下朝向测试架方向，（平放过程防止复合层受弯折损）。按图 A.0.4 所示以 5mm/min 的速度进行按压。

**A.0.5 判定标准：**3 块试板均达到弯曲强度 490N 或位移 30mm 不断裂，判定该复合层合格。

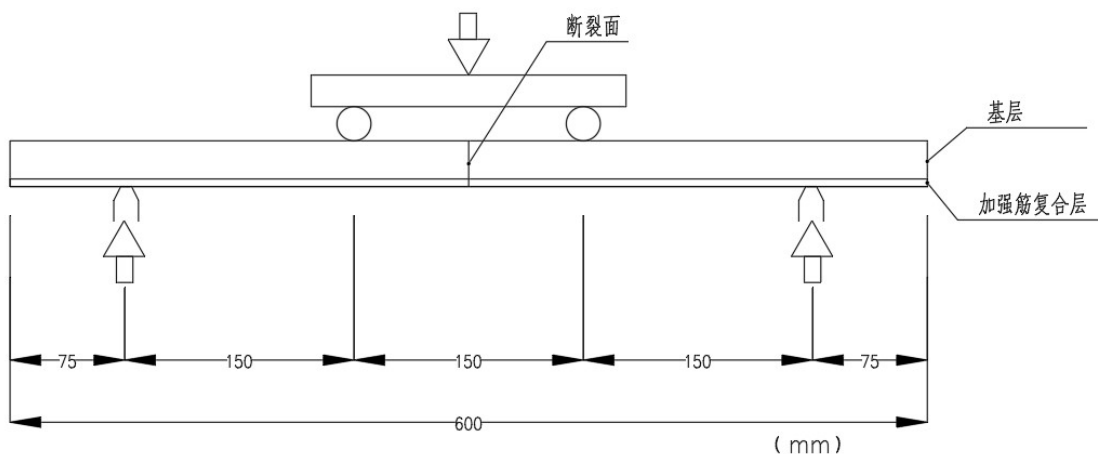


图 A.0.4 面外弯曲测试示意图

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥标准》 GB 175
- 2 《建筑防水卷材试验方法.第 9 部分：高分子防水卷材 拉伸性能》GB/T 328.9
- 3 《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》 GB/T 528
- 4 《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露（滤过的弧辐射） GB/T 1685
- 5 《涂料粘度测定方法》 GB/T 1723
- 6 《色漆、清漆和塑料不挥发物含量的测定》 GB/T 1725
- 7 《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》 GB/T 1728
- 8 《涂膜耐水性测定法》 GB/T 1733
- 9 《胶黏剂粘度的测定》 GB/T 2794
- 10 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486
- 11 《金属材料 线材和铆钉剪切试验方法》 GB/T 6400
- 12 《聚合物和共聚物水分散体 PH 值测定方法》 GB/T 8325
- 13 《建筑涂料涂层耐碱性的测定》 GB/T 9265
- 14 《色漆和清漆漆膜的划格试验》 GB/T 9286
- 15 《合成树脂乳液外墙涂料》 GB/T 9755
- 16 《复层建筑涂料》 GB/T 9779
- 17 《建筑涂料涂层耐沾污性试验方法》 GB/T 9780
- 18 《增强制品试验方法》 GB/T 9914.3
- 19 《天然石材试验方法第 6 部分：耐酸性试验》 GB/T 9966.6
- 20 《建筑防水涂料试验方法》 GB/T 16777
- 21 《微束分析 能谱法定量分析》 GB/T 17359
- 22 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法》 GB/T 20102
- 23 《红外热像法检测建设工程现场通用技术要求》 GB/T 29183
- 24 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
- 25 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 26 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 27 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 28 《水泥基灌浆材料应用技术规范》 GB/T 50448

- 29 《建筑围护结构节能现场检测技术标准》 DG/T 08
- 30 《各色醇酸瓷漆》 HG 2576
- 31 《陶瓷墙地砖胶黏剂》 JC/T 547
- 32 《聚合物乳液防水涂料》 JC/T 864
- 33 《混凝土裂缝用环氧树脂灌浆料》 JC/T 1041
- 34 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法技术标准》 JGJ 52
- 35 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 36 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
- 37 《建筑外墙用腻子》 JG/T 157
- 38 《抹灰砂浆技术标准》 JGJ/T 220
- 39 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366

中国建筑节能协会团体标准

墙面原位加固修复技术规程

T/CABEE-JH2022024

条文说明

## 编制说明

《墙面原位加固修复技术规程》T/CABEE-JH2022024 经中国建筑节能协会 2023 年 X 月 XX 日以第 X 号公告批准发布。

本规程在编制过程中,编制组进行了广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国际标准和国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,对主要问题进行了反复讨论、协调、最终确定各项技术要求。

为了便于广大设计施工科研教学等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《墙面原位加固修复技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	总 则.....	42
2	术 语.....	44
3	基本规定.....	46
4	检测与评估.....	46
4.1	一般规定.....	47
4.2	资料收集和初步查勘.....	47
4.3	现场检查与检测.....	46
4.4	评估.....	46
5	材料与系统要求.....	47
5.1	墙面薄层原位加固修复技术材料与系统要求.....	47
5.2	墙面点式原位加固修复技术材料与系统要求.....	47
5.3	墙面原位加固修复主要节点处理相关材料要求.....	47
6	设 计.....	48
6.1	一般规定.....	48
6.2	墙面薄层原位加固修复.....	48
6.3	墙面点式原位加固修复.....	48
6.4	墙面原位加固修复节点处理.....	48
7	施 工.....	50
7.1	一般规定.....	50
7.2	墙面薄层原位加固修复施工.....	50
7.3	墙面点式原位加固修复施工.....	50
8	验收与修复效果评估.....	51
8.1	一般规定.....	51
8.2	主控项目.....	51
8.3	一般项目.....	51
8.4	修复效果评估.....	51



# 1 总 则

**1.0.1** 为有效规范和保障墙面修复技术的设计、实施以及验收，建立完善的技术体系，有效治理墙面质量缺陷。规范既有建筑外墙面原位修缮的检测、评估、修复、验收等行为，为原位修缮提供技术支撑而制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于不铲除或为了剔除不牢固的构造层，少量铲除原墙面构造层，在原构造层基础上采取钉锚植筋或钉锚注浆的点加固、复合材料复合层覆盖加固或两者的结合使用对墙面进行修复加固。

**1.0.3** 建筑墙面的修复工程除应符合本标准外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 墙面原位加固修复是指通过对建筑墙面的检测与评估，对原建筑墙面，不铲除或极少铲除，采取一定的措施，治理其质量缺陷，恢复原有功能，符合安全、生态要求的加固修复活动。建筑墙面加固修复可分为墙面薄层原位加固修复和墙面点式原位加固修复。墙面原位加固修复具有安全、生态、低碳等优点。

**2.0.4-2.0.10** 毡胶复合层、透明胶复合层、三轴加强筋复合层是墙面原位修复的三个面加固防水加固复合层，其中毡胶复合层由特殊改性有机材料毡胶和具有抗裂作用的毡网复合而成；透明胶复合层主要由透明界面剂、透明耐候胶、透明罩面胶组成；三轴加强筋复合层由专用乳液型聚合物砂浆和三轴加强筋复合而成。本标准对复合层及组成材料都提出要求。钉锚加固和锁式加固是墙面原位修复的两个点式加固工法，固定销、注浆胶、卡锁是点加固的材料。

**2.0.11** 防渗漏复合层主要用于墙面修缮工程的防水处理，既包含由专用抗裂布、特种防渗涂料经施工复合层。也包含由透明耐候底胶、罩面胶经施工复合组成的抗裂防渗系统。修缮过程中根据面层情况选择使用。

### 3 基本规定

**3.0.1** 建筑墙面的缺陷类型多样，引起缺陷的原因也不尽相同，因此，在建筑外墙修复前，需先进行评估，通过红外热像法、敲击法、系统拉伸粘结强度等现场检测，评估外墙缺陷部位、缺陷类型、缺陷程度以及成因等，并根据评估结果，制定具有针对性的修复设计方案。

**3.0.3** 建筑墙面原位修复材料、技术应与原墙面协调，如修复材料与原基层和面层的相容性，部分有机修复材料的防火要求必须达到《民用建筑外保温材料防火技术标准》要求。

**3.0.4-3.0.6** 建筑墙面的修复，应满足安全、低碳环保的要求。

## 4 检测与评估

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 既有建筑的检测和评估按初步勘察、现场检查 and 检测，现场检查与检测宜按国家现行标准中的相关规定执行，国家标准无相关规定时可以选择地方标准中推荐的相关试验方法，并形成评估报告。

### 4.2 资料收集和初步查勘

**4.2.1** 本条规定了资料收集的内容，主要包括原建筑的设计设计和构造、建筑墙面的组成材料及施工信息、墙面的历次维护和维修记录。

**4.2.2** 本条规定了初步查勘的内容，主要包括建筑的基本情况和墙面的缺陷情况。

### 4.3 现场检查与检测

**4.3.1** 本条规定了检测方案应包含的内容。

**4.3.2** 本条规定了现场检测的内容，使用的仪器设备以及形成记录内容和记录格式。

**4.3.3** 本条规定外墙面检测包含的内容，各检测指标必须执行的标准要求。同时规定了接触式检测或有损检测时的数量要求。

### 4.4 评估

**4.4.1** 本条规定了评估前空鼓面积比的计算依据。

**4.4.2** 本条规定了评估报告包含的内容，包括系统的基本情况、现场检查或检测的结果、缺陷类型分析。评估的结论和修复处理意见。

## 5 材料与系统要求

### 5.1 墙面薄层原位加固修复技术材料与系统要求

**5.1.1** 表中所列指标为面薄层原位加固修复系统的关键性能指标，这5个指标能表征加固系统的安全性。因加气混凝土砌块自身强度较低，固定销需配合注浆胶同时使用保证安全性，检测时测试注浆后的单个锚栓抗拉拔标准值。

**5.1.1.1-5.1.3.3** 毡胶复合层抗裂能力360°方向无差异，因此检测时部分横向、纵向。透明胶复合层和三轴加强筋复合层同样360°方向抗裂。

表5.1.1.2中特种防水毡胶复合层施工后不再进行封闭底漆的施工，性能指标性能指标中有抗泛盐碱性。表5.1.3.1三轴加强筋复合层性能指标分为加固型和防水抗裂型，加固型断裂伸长率以复合层完全断裂失效时读数，防水抗裂型以复合层开裂不具备防水抗裂性时读数。

### 5.3 墙面原位加固修复主要节点处理相关材料要求

**5.3.1** 钻孔注浆材料该处仅列聚合物注浆胶性能指标。注浆胶也可以用于钻孔注浆，因表5.2.1.2中已经体现。这里不再罗列。

## 6 设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1-6.1.7** 本条规定了设计的依据，设计的基本要求，形成修复方案。墙面原位加固修复的设计还应包括一些节点的设计勒脚、门窗洞口、分隔缝、女儿墙、阳角。修复的同时解决防水节能的要求。

### 6.2 墙面薄层原位加固修复

**6.2.2** 规定了三个复合层的适用范围，对建筑墙面系统进行原位加固修复时，可不铲除或局部铲除缺陷部位；对缺损部位或严重变形部位铲除至牢固基层，牢固基层一般指基层墙体。铲除后界面处理后恢复原构造层。

**6.2.3** 对墙面进行薄层原位加固修复，原墙面为非空腔构造时，首先检查空鼓情况，根据空鼓情况采用钉锚加固并配合钻孔注浆，对空鼓基层进行加固处理。加固后单位平方米内不连续空鼓率低于30%，单个空鼓面积小于0.25m<sup>2</sup>

**6.2.4** 原墙面为空腔构造（板材保温）时，首先检测保温板与基层粘贴情况，如粘结强度不足或粘结面积不足，采取支架式填充加固处理。同时，在原饰面上直接补充保温锚栓进行补强加固处理，后用三轴加强筋复合层（防水抗裂型）覆盖

**6.2.5** 采用钉锚加固工法加固时，规定了布钉方式和固定销伸入基层墙体有效深度不应小于25mm。固定销数量根据受力计算计算确定。应满足建筑设计的安全性要求。

**6.2.6-6.2.9** 墙面原位修复时需对开裂、渗漏、阳角、分格缝进行节点设计。

### 6.3 墙面点式原位加固修复

**6.3.1** 规定了墙面点式原位加固修复技术基本构造图。

**6.3.2** 钉锚加固工法中（膨胀植筋、注浆）适用于湿贴式块材加固；钉锚加固工法中（螺杆植筋）适用于单向龙骨的干挂块材加固及粉刷层分层较严重的局部加固；锁式加固工法适用于双向龙骨干挂块材加固修复。

**6.3.4** 干挂法工艺的面砖或石材饰面加固时，自身重量较大，为了抵抗剪切力，钉锚加固时固定销伸入基层墙体有效深度不应小于50mm。

### 6.4 墙面原位加固修复节点处理

**6.4.1-6.4.5** 主要规定了原位修复的常见的节点，原位修复中还应对其他缺陷进行

处理，修复方法应符合相应的行业标准。

## 7 施 工

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 修复施工方案应根据修复设计方案，施工方案包括编制依据，施工工艺和技术措施、安全、文明、消防措施、施工机具材料、施工场地布置。

**7.1.2** 样板测试合格确认后可以施工

**7.1.3** 施工环境温度对墙面原位修复质量至关重要，在温度过低时，可能延缓或停止聚合物成膜而影响质量。大风天气可能致使透明胶的厚度不一致，雨雪天可能将未经养护的新材料直接从墙上冲掉，最终影响质量。

**7.1.4** 墙面原位修复时不能对原有的墙面造成二次伤害，如沾污或强度受损。

**7.1.5-7.1.8** 墙面原位修复时应符合安全、文明、防火、环保几方面的要求。既有建筑墙面原位修复时与新建有不同之处。建筑中基本有人员居住或办公，既要做好对施工人员的保护，也要做好对已入住人员的保护。还有环境保护的重要性，做到不扰民。

### 7.2 墙面薄层原位加固修复施工

**7.2-7.3** 规定了墙面原位修复中薄层原位修复施工和点式原位修复施工的流程图和施工中的具体规定。施工前需依据施工图对空鼓部位复核和标准，对钻孔的位置、分布及钻孔深度做了规定--钻孔区域内从中心位置按梅花式布置标注注浆孔，并用专用无尘无振动设备进行开孔；开孔深度至基层墙体+5mm；规定了注浆时的注意点--注浆过程中用空鼓锤敲击，检查注浆扩散范围，满足设计要求。注浆孔表面涂刷防水胶，进行防水处理；对施工过程中抗裂毡或三轴加强筋的搭接做了规定--搭接宽度不小于80mm-100mm；钉帽表面或注浆孔表面刷涂防水胶，进行防水处理，防止雨水从薄弱点注入，影响系统的耐久性。

### 7.3 墙面点式原位加固修复施工

**7.3.2** 对开孔部位进行倒角，保证固定销压入时不突出表面，便于钉眼修补料的施工和整体的施工效果。安装时确保尾端膨胀或卡锁紧固，尾端膨胀或卡锁加固后才与原基材牢固附着。



## 8 验收

### 8.1 一般规定

**8.1.4** 修复过程应对隐蔽工程进行验收--主要包括界面处理、每层材料施工、防水抗裂毡和三轴加强筋的搭接、固定销的位置和数量、补强和防水节点处理。隐蔽工程的施工质量影响修缮效果。

### 8.2 主控项目

**8.2.2-8.2.3** 规定了修复材料进场验收和见证抽样检测要求--按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量文件按照其出厂检验批次进行核查。墙面系统主要修复材料定进行现场复验的含单个产品和复合层，规定了复检产品和复检的具体指标。

**8.2.4** 修复工程的固定销和锚栓数量、位置、锚固深度应符合设计要求，钉锚加固点的抗拉承载力应符合设计要

**8.2.5** 墙面修复系统的复合层拉伸粘结强度应符合设计要求，复合层与原系统的粘结强度应做现场拉拔试验。复合层与原饰面层界面破坏时拉伸粘结强度的平均值不应小于 0.4MPa 或破坏界面在原系统内。其中破坏界面在原系统内是指破坏吗在原涂料层、腻子层、砂浆层或保温层任意一种。

**8.2.6** 透明胶复合层加固修复工法修复瓷砖、马赛克饰面时，验收时要测量复合层的平均厚度达到 250mm.最薄处不得低于 200mm.因为复合层厚度达不到或不均影响加固效果。

**8.2.7** 修复后的空鼓率和最大空鼓面积符合设计要求。单位平方米内不连续空鼓率低于 30%，单个空鼓面积小于 0.25 m<sup>2</sup>。

### 8.4 修复效果评估

**8.4.1** 规定了加固修复要在“施工过程”、“完工交付”、“质保到期”三阶段进行修复效果的评估。

**8.4.2** 修复效果评估，一般可以从“防水效果”、“高坠风险”、“保温节能效果对比率”、“外观效果”、“耐久性”等几个方面进行测评。