



T/CECS ***-2020

中国工程建设协会标准

外墙外保温系统筑筋修缮技术规程

Technical specification for repairation of external insulation system
on exterior wall by “Embedding Anchor” method

(征求意见稿)

2020 年 上海

前言

根据中国工程建设标准化协会关于印发《2020年第一批协会标准制订、修订计划》（建标协字【2020】14号）的通知，上海克络蒂材料科技发展有限公司及上海建工一建集团有限公司会同相关单位，经深入调查研究、广泛试验验证和总结工程实践，并在参考国内相关标准的基础上编制了本规程。

本规程主要技术内容有：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 检测与评估；5 材料与设备；6 设计；7 施工；8 工程验收；9 维护与保养

各单位在执行本规程过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见反馈至上海克络蒂材料科技发展有限公司（地址：上海市松江区洞泾工业区洞业路198号；邮编：201619；Email:weiying-gu@shcld.com），以供今后修订时参考。

主编单位：上海克络蒂材料科技发展有限公司

上海建工一建集团有限公司

参编单位：上海房地产科学研究院

华东建筑设计研究院有限公司

上海日兆建设工程有限公司

上海艾弗森建设工程有限公司

上海中翼建筑节能工程有限公司

主要起草人：孙生根 徐伟 孙安妮 顾伟英 沈翔 孙伟华 张蕊 瞿燕

晁明浩 肖逸 王为金

目 录

1 总则.....	5
2 术语.....	10
3 基本规定.....	11
4 现场勘察与鉴定.....	12
4.1 一般规定.....	12
4.2 初步调查和资料收集.....	12
4.3 现场检查与现场检测.....	13
4.4 鉴定.....	14
5 材料与设备.....	15
5.1 材料.....	15
5.2 设备.....	15
6 设计.....	17
6.1 一般规定.....	17
6.2 注浆筑筋.....	18
6.3 筑筋锚固.....	18
6.4 局部置换.....	18
7 施工.....	20
7.1 一般规定.....	20
7.2 注浆筑筋.....	21
7.3 筑筋锚固.....	23
7.4 局部置换.....	23
7.5 面砖饰面的修复工艺.....	24
7.6 弹性涂料的修复工艺.....	25
7.7 砂壁状涂料的修复工艺.....	25
8 验收.....	26
8.1 一般规定.....	26
8.2 主控项目.....	27
8.3 一般项目.....	28
9 维护与保养.....	30
本标准用词说明.....	31
引用标准名录.....	32
条文说明.....	34

Contents

1 General Provisions.....	5
2 Terms.....	10
3 Basic Requirements.....	11
4 Project survey and evaluation.....	12
4.1 General requirement.....	12
4.2 Investigation and datas collection.....	12
4.3 On-site check and test.....	13
4.4 Evaluation.....	14
5 Materials and equipments.....	15
5.1 Materials.....	15
5.2 Equipments.....	15
6 Design.....	17
6.1 General requirement.....	17
6.2 Grouting and anchor embedding.....	18
6.3 Anchor embedding.....	18
6.4 Part displacement.....	18
7 Construction.....	20
7.1 General requirement.....	20
7.2 Grouting and anchor embedding.....	21
7.3 Anchor embedding.....	23
7.4 Part displacement.....	23
7.5 Repairing technology of ceramic tiles.....	24
7.6 Repairing technology of elastic coatings.....	25
7.7 Repairing technology of sand textured architectural coatings.....	25
8 Acceptance.....	26
8.1 General requirement.....	26
8.2 Prerequisite items.....	27
8.3 Normal items.....	28
9 Maintenance.....	30
Explanation of Wording in This Code.....	31
List of Quoted Standards.....	32
Addition:Explanation of Provisions.....	34

1 总则

1.0.1 为了规范建筑外墙外保温系统的修缮，有效治理外墙外保温系统的质量缺陷和损失，提高外墙外保温系统的安全性和热工性能，制定本规程。

条文说明：1.0.1 外墙外保温系统，尤其是无机保温砂浆系统，在应用过程中，出现了较为普遍的开裂、空鼓和脱落问题。这些问题的存在危及到了人民生命财产安全。在保留其保温作用的基础上对外墙外保温进行修复是十分必要的。

1.0.2 建筑外墙外保温系统修缮应符合安全、可靠、节能环保，经济合理，美观适用。

条文说明：1.0.2 外墙外保温系统既是建筑的保温功能部分，又是建筑的表面装饰部分，且临近道路等设施，因此保证外墙外保温系统的安全可靠、保温功能以及装饰作用是十分必要的。并且修复过程要因地制宜的选择修缮方法，在保证前述功能的前提下保证修复过程经济合理性。

1.0.3 本规程适用于建筑外墙为弹性涂料、砂壁状涂料、小型面砖等饰面材料，保温材料为保温砂浆的外墙外保温系统的修缮。

条文说明：1.0.3 本标准所涉及的筑筋修缮方法应用场景的针对性是该方法有效的前提条件，因此本条文对该修缮方法的适用范围做了明确的规定。

通过筑筋体将保温系统板块锚固于墙体基础上，同时利用锚点处优异的抵抗横向剪切的性能实现板块分割的目的，该方法适用于对无机砂浆这类具有一定强度的板状材料的空鼓、脱落等问题进行修复，不适用于岩棉等保温材料的外墙外保温系统的修缮。

1.0.4 建筑外墙外保温系统的修缮工程除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

条文说明：1.0.4 本标准对一些具体细节的规定很难面面俱到，因此要求修缮工作的开展还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 外墙外保温系统评估

对既有建筑外墙外保温系统进行资料收集与查勘、现场检查与检测，对其质量技术状况作出判定的活动。

2.0.2 外墙外保温系统修缮

为治理外墙外保温系统的质量缺陷和损伤，提高外墙外保温系统安全性和热工性能，对外墙外保温系统进行检查、评估和修复活动。

2.0.3 外墙外保温系统筑筋修缮工艺

外墙外保温系统表面钻孔，依次采用基面胶处理孔体，使用筑筋胶和复合材料筋体在孔内筑造复合加固筋的修缮工艺。

2.0.4 外墙外保温系统注浆筑筋修缮工艺

外墙外保温系统表面钻孔，注入基面胶处理孔体，然后低压注入筑筋胶，作为孔周注胶和后续筑筋使用，最后插入复合材料筋体筑造复合加固筋的修缮工艺。

2.0.5 基面胶

由环氧树脂配制而成的双组份低粘度专用胶，具有渗透性、加固基层的特性；

2.0.6 筑筋胶

由采用环氧树脂配制而成的双组份高触变性专用胶，具有高强度、密实、抗渗、耐高低温的特性；

2.0.7 复合材料筋体

一种高强度、高模量、低导热的玻纤增强复合材料实心杆。

2.0.8 A级防火保温板

由粘结层、保温装饰成品板、锚固件、密封材料等组成的防火保温材料。

3 基本规定

3.0.1 检测与评估

建筑外墙外保温系统修缮前，应对外墙外保温系统进行检测评估，确定外墙外保温系统缺陷部位，缺陷类型和缺陷程度，进行原因分析，提出修缮建议，出具评估报告。

3.0.2 适用范围

采用本标准对建筑外墙外保温系统修缮时，原保温系统和饰面材料应满足如下要求：

1 无机保温砂浆拉伸粘结强度、复合材料筋体对无机保温砂浆的抗拉拔力、抗裂砂浆的拉伸粘结强度符合本技术规程第 4.3.3 条相关指标规定。

2 面砖饰面修缮工程单块面砖的面积 $\leq 0.015 \text{ m}^2$ 。[DGJ08-113-2009]

3.0.3 当修缮面积达到 50m^2 及以上时，应制定修缮设计方案，当修缮面积合计为 50 m^2 以下时，应在评估报告中明确修缮技术要求。

3.0.4 应制定修缮施工方案，明确修缮施工要点。

3.0.5 应对外墙外保温系统修缮工程完成后进行验收。

3.0.6 建筑外墙外保温系统修缮所用材料应符合国家现行有关标准的规定，严禁使用国家已明令禁止使用或淘汰的材料。

3.0.7 建筑外墙外保温系统修缮工程应有可靠的安全和消防措施。

4 现场勘察与鉴定

4.1 一般规定

4.1.1 外墙外保温系统的检测与评估宜按下列步骤进行：

- 1 对项目建设基本情况、外墙外保温系统缺陷情况等初步调查；
- 2 对外墙外保温系统进行现场检查与现场检测；
- 3 对现场检查和现场检测结果进行评估，并编制评估报告；

4.1.2 外墙外保温系统的评估按立面划分。

4.1.3 外墙外保温系统的现场检查和现场检测宜按国家现行相关标准的规定执行。

条文说明：4.1.3 现场检查与现场检测方法宜按现行国家标准中的相关规定执行，当国家标准中无相关规定时，可以选择地方标准推荐的相关实验方法。其中，外墙外保温系统构造检查宜按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411中的相关规定执行，外墙外保温系统热工缺陷检测宜按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T132中的相关规定执行。

4.2 初步调查和资料收集

4.2.1 初步调查应包含以下内容：

- 1 建筑外墙外保温系统开裂、空鼓、脱落、渗水等情况；
- 2 建筑物方位、朝向、日照、周边环境遮挡或反射等情况；

4.2.2 资料收集宜包括下列主要内容：

- 1 项目概况，包括规模、层高、建筑结构形式，外墙外保温构造等；
- 2 建筑原设计文件，包含设计变更通知；
- 3 节能设计文件和节能审查备案登记表；
- 4 外墙外保温系统及其组成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 建筑外墙外保温修缮记录。

条文说明：4.2.1~4.2.2 本条规定了初步调查阶段应收集的资料和查勘的内容，收集的资料主要包括项目原有的相关记录和文件。外墙外保温系统检测前的资料收集和现场查勘工作很重要，了解检测对象状况和收集有关资料不仅有利于制定检测方案，而且有助于确定检测内容的重点。当缺乏有关资料时，应向相关人员及单位进行调查。

4.3 现场检查与现场检测

4.3.1 现场检查与现场检测前应制定技术方案，技术方案应包括下列主要内容：

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

条文说明：4.3.1 本条规定了现场检查与现场检测技术方案的内容。

4.3.2 外墙外保温系统的现场检查应符合下列规定：

- 1 外墙外保温系统的现场检查应包括系统构造检查和系统损害情况检查：
 - 1) 外墙基层的质量情况；
 - 2) 外保温系统构造层次及施工质量情况；
 - 3) 外墙阴阳角、门窗洞口、女儿墙、变形缝、墙体线条等节点部位的构造做法；

2 外墙外保温系统构造检查时，宜对外保温系统进行取样并分析；

3 外墙外保温系统缺陷检测时，应记录缺陷部位，类型、缺陷面积和程度；可采用文字、照片、视频等方法。

4.3.3 外墙外保温系统的检测应符合下列规定：

1 外墙外保温系统的现场检测应包括热工缺陷检测和系统粘结性能检测；

2 外墙外保温系统检测时，无机保温砂浆拉伸粘结强度、复合材料筋体对无机保温砂浆的抗拉拔力、抗裂砂浆的拉伸粘结强度应符合下列规定：

1) 无机保温砂浆拉伸粘结强度实测值应 $\geq 0.08\text{MPa}$ ；

2) 复合材料筋体对无机保温砂浆的抗拉拔力 $\geq 0.6\text{KN}$ ；

3 根据检测单位出具的红外检测报告，应辅助人工敲击法现场全数复查；

4 外墙外保温系统拉伸粘结强度检测时，对于单体建筑中的不同缺陷类型部位和未损坏部位、抽查数量均不应少于3处。

条文说明：4.3.2~4.3.3 规定了现场检查与现场检测的内容及数量。

1 外墙外保温系统构造检测着重对外墙外保温系统的构造和保温的类型进行检查；

2 外墙外保温系统损坏情况检查时，应采用文字、图纸、照片等方法着重对外墙外保温系统的缺陷类型、缺陷面积和程度、缺陷部位进行记录；

3 外墙外保温系统热工缺陷检测着重判断缺陷部位，为明确后续修补范围提供技术依据；

4 外墙外保温系统粘结性能检测着重判断饰面层与保温材料层与基层墙体之间的破坏

状态。

4.4 鉴定

4.4.1 当采用红外热像法检测外墙外保温系统的热工缺陷时，检测结果的评估可按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T132 执行，在图像上标记热工缺陷位置。

4.4.2 对外墙外保温系统粘结性能的检测结果评估可按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检测标准》JGJ110 执行，并检测报告中应注明抽样部位、检测结果和饰面层状态。

4.4.3 外墙外保温系统评估报告应根据初步调查，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 委托单位和评估时间；
- 2 评估目的、范围、主要内容、依据；
- 3 外墙外保温系统的设计、施工、使用等基本情况；
- 4 现场检查与现场检测的主要部位、过程、方法、数据资料、分析评价等；
- 5 外保温系统的缺陷类型、缺陷面积及程度；
- 6 评估结论和处理意见；

条文说明：4.4.1~4.4.3 现场检查与现场检测的目的，是利用现场检查与现场检测的结果评估外墙外保温系统缺陷产生的原因、缺陷面积及程度等，为后续制定合理有效的修复方案提供依据。最终的评估报告内容应完整，包括外墙外保温系统的基本情况、现场检查与现场检测的结果、缺陷类型分析、修复处理意见等。

4.4.4 外墙外保温系统的评估结论应明确外墙外保温系统的修缮范围，并按下列缺陷的情形分类：

- 1 外墙外保温系统存在鼓包、开裂等直接影响墙面外观的情形；
- 2 外墙外保温系统存在空鼓，与基层脱离，但不形成鼓包的情形；
- 3 外墙外保温系统状况基本完好、无明显空鼓的情形。

条文说明：4.4.4 根据现场人工敲击法检查和现场红外成像检测结果，辅助人工目测法检查，对外墙外保温系统空鼓、裂缝以及外鼓等质量缺陷进行分类统计，针对不同的质量缺陷采取相应的修复措施。

5 材料与设备

5.1 材料

5.1.1 修缮所用的基面胶和筑筋胶的粘结性能应符合表 5.1 的规定。

表 5.1.1 修缮专用胶基本性能

性能指标	基面胶	筑筋胶	试验方法
剪切粘结强度, Mpa	≥2.0	≥2.0	JC/T547
晾置时间≥20min, 拉伸粘结强度, Mpa	≥0.5	≥0.5	
浸水后的剪切粘结强度, Mpa	≥2.0	≥2.0	
热冲击后的剪切粘结强度, Mpa	≥2.0	≥2.0	

条文说明: 5.1.1 本条文规定了筑筋所用的胶液的基本性能, 筑筋专用胶的粘结性能是筑筋修缮工艺的关键保证, 考虑实际修缮工作状况和修缮耐久性要求, 对修缮所用的筑筋专用胶在标准状态下、潮湿基面以及受热冲击状态下的剪切粘结性能做了规定。同时为了保证修缮完成后的装饰修复要求, 对筑筋胶的流动性也做了相应的规定, 以保证筑筋胶可以在立面上抹平, 方便后续装饰面维修。

5.1.2 修缮所用的复合材料筋体为玻纤类拉挤复合材料, 该材料力学性能稳定。筋体的尺寸应根据实际所需抗拉承载力进行选择, 对于不同基础材料的抗拉承载力应满足表 5.2 的要求。

条文说明: 5.1.2 本条文对筑筋点的抗拉承载力做出规定, 是修缮工艺安全性的核心保证指标。

表 5.1.2 复合材料筋体基本性能

筑筋性能		打孔深	筑筋拉拔	试验方法
单个筑筋抗拉承载力标准值, KN	普通混凝土基层墙体	30mm	2.0KN	DG/TJ08-2038
	混凝土实心砖砌体	30mm	1.0KN	
	加气混凝土砌体	50mm	1.0KN	
	混凝土空心砖砌体	50mm	1.0KN	
复合材料筋体弯曲强度 /MPa		≥500		GB/T1449

5.2 设备

5.2.1 检测设备

红外热成像仪, 钻芯取样器

条文说明：5.2.1 本条文所对应的设备均为对墙体检测的设备，可以根据判断墙体的基本情况，并根据检测结果指定修缮工艺。

5.2.2 修缮用设备

深度限位无尘低噪音电钻，孔内除尘用吸尘器，定量灌胶机

条文说明：5.2.2 本条文为修缮所用设备，其中电钻的选择尤其重要，对于电钻应选择震动小、噪音低的设备，以保证开孔过程不对材料造成不必要的二次损伤，噪音低可以减少修缮过程对附近居民正常生活的干扰。同时钻头的选择也应根据墙体系统所用材料进行，保温砂浆、弹性涂料等可以采用普通的金属钻头即可，瓷砖等应选用金刚石磨头以保证开孔简单，且不造成崩边、破裂的损坏瓷砖的情形。

对于孔内除尘应尽量选择吸尘的方式，避免对环境的污染。

对于孔内胶液灌注，一定要严格控制双组分胶液的配比，采用定量灌胶机可以保证双组分比例适当。在条件有限时也可采用定比例双组分料筒灌胶。

6 设计

6.1 一般规定

6.1.1 外墙外保温修缮工程应根据评估报告，施工环境等进行修缮设计、采取相应的修缮方案；

条文说明：6.1.1 本条文要求对外墙外保温修复前一定要充分评估待修墙体系统的基本情况，做到有针对性的指定修复方案。这样可以充分保证修缮后墙体的安全性和修缮所用工艺的经济性。

6.1.2 外墙外保温修缮工程可按局部置换法、注浆筑筋修缮工艺和筑筋锚固修缮工艺实施；

1 外墙外保温系统存在鼓包、开裂等直接影响墙面外观的情形，应采取局部置换法处理；

2 外墙外保温系统存在空鼓，与基层脱离，但不形成鼓包的情形，应采取注浆筑筋修缮工艺处理；

3 外墙外保温系统状况基本完好、无明显空鼓的情形，可采取筑筋锚固法，对保温砂浆系统进行加固处理；

条文说明：6.1.2 分别定义了三种修缮工艺，针对墙体的不同情况进行综合选择采用。

6.1.3 修缮后外墙外保温系统的安全性能应符合国家现行有关标准的规定；

条文说明：6.1.3 由于无法面面俱到，因此规定修缮工艺应符合相关标准的要求。

6.1.4 局部置换法修缮后外墙外保温系统的节能性能应不低于原设计标准的要求。

条文说明：6.1.4 规定了修缮工艺对建筑保温效果的要求。

6.1.5 当外墙外保温系统修缮部位为勒角、门窗洞口、凸窗、线条、变形缝、挑檐、女儿墙时应进行节点设计。

条文说明：6.1.5 规定了建筑的特殊节点部位应另外指定修缮的详细方案，以确保修缮效果。

6.1.6 对需要铲除清理的外墙外保温系统修缮工程，清理后表面应进行界面处理，再进行后续施工；

条文说明：6.1.6 特别强调了置换修缮需要加强基础界面的处理，以避免施工不当造成的修缮效果不理想。

6.1.7 外墙外保温系统的修缮宜采用涂料饰面，修缮完成后，涂料饰面平整度、质感、颜色应与原设计一致，新旧部位结合应无明显接搓。

条文说明：6.1.7 规定了修缮工艺对装饰性的要求。

6.2 注浆筑筋

6.2.1 注浆筑筋修缮工艺适用于对外墙外保温系统存在空鼓，与基层脱离，但不形成鼓包的情形。

6.2.2 注浆筑筋修缮工艺的设置应符合下列规定：

1 专业设备钻孔，呈 30-45° 向下斜孔设置，呈梅花状或矩阵状布点，位置和数量应根据实际空鼓情况确定，筑筋个数每平方米不少于 10 个，复合材料筋体伸入基层墙体有效深度不小于 30mm（具体打孔深度根据表 5.2）；

2 孔内注入基面胶，充分浸润加强孔内界面，增强基体强度；

3 孔内注入筑筋胶，

4 复合材料筋体涂覆筑筋胶，筑筋整体与孔壁完全粘合，无空腔；

5 筑筋点和注浆口表面用聚合物砂浆封堵做防水处理。

6.3 筑筋锚固

6.3.1 筑筋锚固修缮工艺适用于对外墙外保温系统状况基本完好、无明显空鼓的情形进行加固处理。

6.3.2 筑筋锚固修缮工艺的设置应符合下列规定：

1 专业设备钻孔，呈 30-45° 向下斜孔设置，呈梅花状或矩阵状布点，位置和数量应根据实际空鼓情况确定，筑筋个数每平方米不少于 6 个，复合材料筋体伸入基层墙体有效深度不应少于 30mm（具体打孔深度根据表 5.2）；

2 复合材料筋体涂覆筑筋胶，筑筋整体与孔壁完全粘合，无空腔；

3 筑筋点表面用聚合物砂浆封堵做防水处理。

6.4 局部置换

6.4.1 外墙外保温系统采取局部置换法修缮，置换后保温系统节能指标应满足原设计要求，其构造应符合外墙外保温系统现行相关标准的要求。

6.4.2 对建筑外墙外保温系统进行局部置换法修缮时，基层应符合下列规定：

1 坚实、无松动、无脱落等现象；

2 无空鼓、无裂缝等损坏；

3 无积灰、油污等附着物；

4 基层墙体抹灰层的拉伸粘结强度应符合设计要求。

6.4.3 拆除外墙保温系统空鼓层前应用筑筋法加固四周，筑筋点距离空鼓部位间距150mm~200mm，筑筋点的间距应小于500mm；

6.4.4 局部拆除外墙外保温系统空鼓层时根据空鼓深度先铲除至空鼓层，并扩展至非空鼓部位不少于100mm。

6.4.5 应对拆除部位基层进行界面处理，保温层拆除后应重置保温层，修缮后厚度应与原外保温系统厚度一致；

6.4.6 抗裂面层中应设置耐碱网格布至新旧部位交接处，网格布搭接距离不小于100mm；

条文说明：6.2~6.4 规定了不同修缮工艺的关键工艺，以确保修缮过程有据可依。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 外墙外保温系统修缮前，应根据评估报告及修缮设计方案，制定修缮施工方案，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 质量、安全、文明保护措施；
- 6 应急预案；
- 7 施工进度计划；
- 8 脚手架或吊篮施工方案；
- 9 施工平面布置图。

条文说明：7.1.1 修缮施工方案是指导整个外墙外保温系统修复施工的前提条件，是保证质量的基本手段。施工前准备应包括施工机具材料以及垂直运输设备、登高作业设备等；施工工艺及技术措施应包括基层处理、工艺流程和相应技术措施，以及对施工人员进行专业技术培训非常重要；修缮工程涉及的材料较多，施工工艺较多，只有经过专业的培训才能完全按照工艺流程操作。

7.1.2 施工环境温度应为 5-35℃；夏季应避免阳光暴晒；5 级及以上大风天气和雨雪天不得施工；

条文说明：7.1.2 对施工环境温度作了相应的规定，高温和低温天气对施工材料造成不利影响，质量难以控制。

7.1.3 外墙外保温系统修缮应制定施工防火专项方案。

条文说明：7.1.3 制定施工防火专项方案，明确现场施工防火要求，是确保外墙外保温系统修复作业的前提条件。

7.1.4 外墙外保温系统修缮不应既对既有保温系统造成附加损害，并应采取防污保护措施。

条文说明：7.1.4 对既有保温系统不加刷损坏，对原有外墙的门窗、室外空调机等附着物采取成品保护措施。

7.1.5 外墙外保温系统修缮的施工安全应符合下列规定：

- 1 修缮前，应对修缮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，应采取加固措施或拆除，更换。
- 2 施工期间，应采取安全措施和编制应急预案；
- 3 修缮区域人员或车辆出入口及道路，应搭设安全防护棚，并应设置警戒和引导标志；
- 4 施工现场作业区和危险区，应设置安全警示标志；
- 5 当实施拆除作业或建材、设备、工具的传运和堆放作业时，不得高空抛掷和重摔重放，并应采取防止剔凿及粉尘散落的措施；
- 6 吊篮应有专项施工方案，吊篮应先检测合格后方可使用。
- 7 脚手架的搭设和连接应牢固，且安全检验应合格。

条文说明：7.1.5 基于安全方面的考虑，外墙外保温系统修复施工前，应对修复区域内空调机架、晾衣架、雨篷等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，以消除安全隐患。

施工期间，作业区和危险区域设置安全警示标志，防止非施工人员的进入，造成不必要的伤害；考虑到居民或行人安全，修缮区域的人员或车辆出入口和道路应搭设双层防护棚，防止高空坠物对人员或车辆造成损害。

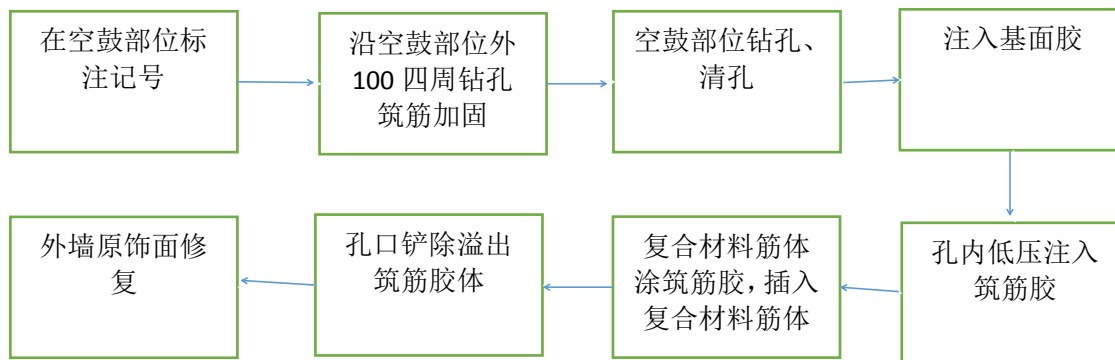
7.1.6 外墙外保温系统修缮的施工管理应符合现行行业标准《建筑施工管理检查标准》JGJ59 的相关规定，并应符合下列规定：

- 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 应使用低噪音，低振动、低能耗的机具；
- 3 应建立文明施工制度，制定减少扰民措施，及时分拣、回收废弃物并清理现场垃圾。

条文说明：7.1.6 施工期间对现场文明施工，防尘、防噪、防污染进行了规定。

7.2 注浆筑筋

7.2.1 注浆筑筋修缮工艺施工流程图如下所示：



条文说明：7.2.1 本条介绍了注浆筑筋修缮工艺的施工程序。

7.2.2 根据评估报告，辅助人工敲击法，施工前对外墙保温系统空鼓部位进行复标，并且在空鼓部位作明显标记。

7.2.3 沿空鼓区域边缘外 150-200mm 范围钻孔，筑筋，加固空鼓区域的墙面，防止空鼓部位扩散。

7.2.4 当空鼓面积较大时，通过筑筋方法将空鼓部位进行有效分割，保证单板块的面积小于 0.1m^2 。

7.2.5 采用定深度限位低噪音无尘钻进行开孔，不得影响振捣四周墙面，钻孔成 $30-45^\circ$ 倾斜，同时进行清孔、除尘处理。

条文说明：7.2.5 筑筋孔成 $30-45^\circ$ 倾斜，有利于基面胶和筑筋胶自然流入孔内以及空鼓区域的基层空腔内，注入孔内基面胶和筑筋胶不外溢。

7.2.6 孔内应保持干燥、无浮灰，注入适量的基面胶，起防尘、加固基层，同时起防水作用。

7.2.7 孔内低压注入筑筋胶，使其充分流入空鼓部位的缝隙内，将蘸取预混的筑筋胶的复合材料筋体，慢慢旋转插入孔内，至筑筋胶从孔口流出时，将流出的少量筑筋胶用刷子在孔口涂刷均匀。胶不得外渗污染外墙。

7.2.8 对孔道外口封堵聚合物砂浆，进行防水处理。

条文说明：7.2.8 涂料饰面层筑筋点外口用聚合物砂浆封堵，防止有渗水现象产生。

7.2.9 上述程序完成后养护 24h 以上，可进行后续的表面装饰系统施工。

7.2.10 涂料饰面层出现对外墙装饰效果影响较大的裂缝时，应根据裂缝成因确定维修方法进行修缮。

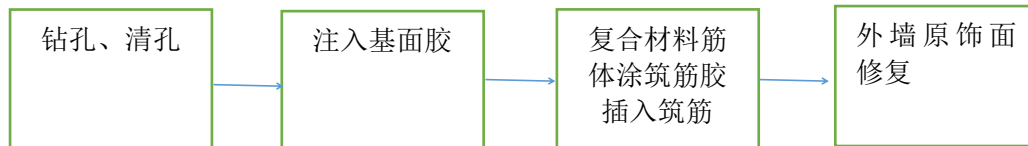
7.2.11 外墙外保温系统渗水修缮应符合下列规定：

- 1 当外墙外保温系统渗水时，应确定渗水区域，并在渗水区域左右及下方至少各扩展 1M，上方至少扩展 2M；
- 2 应将扩展后的区域清除至基层，对基层进行清理和界面处理；

- 3 沿扩展后的区域两侧扩大 100mm，清除饰面层；
- 4 重新增设保温系统各构造层，新旧网格布搭接距离不应小于 100mm；

7.3 筑筋锚固

7.3.1 筑筋锚固修缮工艺施工流程图如下所示：



条文说明：7.3.1 本条规定了筑筋锚固修复的工艺流程

7.3.2 依据评估报告，现场论证复验结果，对确定的无明显空鼓部位，采用筑筋工艺进行修缮；

7.3.3 采用深度限位无尘低噪音电钻，钻 30-45° 向下斜孔，完成后对孔内进行除尘处理；

7.3.4 将基面胶按照设计值注入孔内，注入量以漫过孔内保温砂浆下部基面为准；

7.3.5 使用复合材料筋体蘸取预混的筑筋胶，慢慢旋转插入孔内，至基面胶从孔口流出时，将流出的少量基面胶用刷子在孔口涂刷均匀。基面胶不得外渗污染外墙。

条文说明：7.3.5 本条主要考虑孔端部位原保温系统的抗裂砂浆保温层比较疏松、强度低，用刷子把多余的筑筋胶充分浸润此区域的抗裂砂浆，增加基体强度。

7.3.6 上述程序完成后养护 24h 以上，可进行后续的表面装饰系统施工。

7.4 局部置换

7.4.1 原缺陷部位应根据缺陷深度、缺陷程度等清除至基层或保温层，并沿原缺陷部位铲除扩展 100mm。

7.4.2 对外墙外保温系统部位进行切割前，用筑筋锚固法加固四周，筑筋点距空鼓区域边缘距离不大于 200mm，筑筋点距离铲除部位宜为 100mm。铲除锚栓两侧 100mm 的饰面层，设置筑筋点的间距不得大于 300mm。

7.4.3 对清除后部位进行清理和界面处理，重新增设保温系统各构造层，并应符合国家现行标准规定。

条文说明：7.4.3 局部置换施工应重点关注局部切割时边缘固定间距，铲除区域和周边交接处的处理，基层界面处理，重设保温系统的要求。同时应注意铲除时应防止空鼓区域大面积脱落的措施。

7.5 面砖饰面的修复工艺

7.5.1 外墙外保温系统面砖饰面层局部出现空鼓、但整体墙面不外鼓，不影响美观情况下，可采用原位钻孔注浆粘结筑筋加固修缮法。

7.5.2 原位钻孔注浆粘结筑筋加固法应符合下列规定：

1 采用深度限位无尘低噪音电钻进行开孔，开孔点为面砖砖缝位置，孔呈 30-45° 向下斜向设置。成孔完成后对孔内进行清孔、除尘处理。

2 复合材料筋体呈矩阵状布点，位置和数量应根据面砖的尺寸确定，但筑筋个数每平方米不少于 10 个。

3 外墙阳角和阴角部位（含门窗洞口），筑筋点距基墙角和门窗洞口的水平距离为 100~150mm，上下左右筑筋点间距不宜大于 300mm；

条文说明：7.5.2 3 外墙阳角和阴角部位（含门窗洞口）部位受温差应力作用下，应力集中，变化大，易产生裂缝、渗水等缺陷。筑筋点数量适当进行加密处理。

4 复合材料筋体伸入基层墙体有效深度应符合下列规定，当基墙为混凝土时有效深度不小于 30mm；当基墙为加气混凝土制品时有效深度不小于 50mm；当基墙为混凝土空心砌块时复合材料筋体应穿过砌块第一道肋壁；

条文说明：7.5.2 4 基层墙体的有效深度指进入基层结构体内，包括水泥砂浆找平层生握裹力的那部分长度。筑筋体伸入基墙有效锚固深度应大于等于 30mm。当基墙为砂加气或粉煤灰加气块时，有效锚固深度应大于等于 50mm。当基墙为空心小砌块或多孔砖时，筑筋体应穿过砌块的第一道肋壁，利用筑筋胶具体触变的特性，在筑筋体缓缓插入孔内，筑筋胶沿着砌块孔壁内侧下滴，固结完成后形成钉耙状，与筑筋体形成整体，共同作用。

5 首次向孔内注入基面胶时，应充分浸润加强孔内各界面，增强基体强度；外墙阳角部位如有空鼓现象，可适当多次向孔内注入基面胶，对基层空腔体补注胶体，使原空鼓区域各层得到有效粘结。

6 其次向孔内注入适量的筑筋胶时，以插入复合材料筋体时筑筋胶不外溢为准；

7 复合材料筋体涂覆筑筋胶，复合材料筋体应与孔壁完全粘合，无空腔现象；复合材料筋体的外端头应低于面砖厚度 1/2 位置；

8 筑筋点和注浆口表面用聚合物砂浆封堵做防水处理。

条文说明：7.5.2 8 防止外墙渗水，筑筋点和筑筋口部位可能存在空隙，应用聚合物砂浆作防水处理。

9 调配与原勾缝剂材质、颜色基本一致的材料勾缝处理；

7.5.3 修复采用的材料：

- 1 基面胶为高强度树脂配制而成的低粘度专用胶；
- 2 筑筋胶为采用高强度树脂配制而成高触变性专用胶；
- 3 复合材料筋体选用高强度、高模量、低导热的玻纤增强复合材料实心杆。

7.6 弹性涂料的修复工艺

- 7.6.1 沿空鼓或涂料损坏区域扩大 100mm 范围内，清除原涂料饰面层；
- 7.6.2 应清除至保温层，对保温层进行清理和界面处理，重新增设护裂砂浆防护层；
- 7.6.3 新旧网格布搭接距离不应少于 100mm。
- 7.6.4 按配合比配制外墙腻子。作业时，第一遍用胶皮刮板横向满刮，干燥后磨砂，将浮腻子及斑迹磨平磨光，再将墙面清扫干净。第二遍用胶皮刮板竖向满刮，所用材料及方法同第一遍腻子，干燥后用砂纸磨平并扫干净。
- 7.6.5 底漆基层封底，施工时用滚筒或排笔蘸取底漆，刷于墙上，底漆确保无漏底、流挂。
- 7.6.6 在上好的底漆的干燥墙面，除去浮尘后采用施工滚筒或毛刷进行面漆施工，面漆宜施工两遍，待第一遍干透后方可施工第二遍。

7.7 砂壁状涂料的修复工艺

- 7.7.1 沿空鼓或涂料损坏区域扩大 100mm 范围内，清除原涂料饰面层；
- 7.7.2 应清除至保温层，对保温层进行清理和界面处理，重新增设护裂砂浆防护层；
- 7.7.3 新旧网格布搭接距离不应少于 100mm。
- 7.7.4 按配合比配制外墙腻子。作业时，第一遍用胶皮刮板横向满刮，干燥后磨砂，将浮腻子及斑迹磨平磨光，再将墙面清扫干净。第二遍用胶皮刮板竖向满刮，所用材料及方法同第一遍腻子，干燥后用砂纸磨平并扫干净。
- 7.7.5 底漆基层封底，施工时用滚筒或排笔蘸取底漆，刷于墙上，底漆确保无漏底、流挂。
- 7.7.6 使用特种喷枪，喷涂施工成砂壁状涂膜，立体观感，养护 48h 以上。
- 7.7.7 采用施工滚筒或毛刷进行面漆施工，面漆宜施工两遍，待第一遍干透后方可施工第二遍。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.1 建筑外墙外保温系统修缮施工后，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113、《抹灰砂浆技术规程》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 建筑外墙外保温系统修缮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，施工完成后应进行外墙外保温系统修缮分项工程验收。

8.1.3 现场检测以一个立面和 1000m²划分为一个检验批，不足 1000m²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 修缮工程应对下列部位或内容应进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像数据：

- 1 保温层附着的墙体基层及其表面处理。
- 2 界面砂浆的施工。
- 3 被封闭的保温层厚度。
- 4 抹面层厚度、平整度及网布的铺设及搭接。
- 5 筑筋点的设置。
- 6 各加强部位以及门窗洞口和穿墙管线部位的处理。

8.1.5 修缮工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 修缮设计、施工方案及质量控制资料等应完整齐全；
- 2 修缮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 修缮部位不应有裂缝、空鼓、渗水等明显异常情况，饰面层宜与未修缮部位饰面层无明显色差。

8.1.6 修缮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 修缮设计方案、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；
- 6 交工验收时的验收证明资料等；
- 7 其他必须提供的资料。

条文说明：8.1.6 规定外墙外保温系统修缮工程的验收归档资料。

8.2 主控项目

8.2.1 修缮施工前应按设计和施工方案的要求对基层墙体进行处理，处理后的基层应符合施工方案的要求。

检查方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.2.2 外保温系统主要修缮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。

表 8.2.2 主要修缮材料复验项目

材料	复验项目
复合材料筋体（标准条件下）	抗拉承载力
基面胶、筑筋胶	剪切粘结强度

条文说明：8.2.1~8.2.3 对建筑外墙外保温系统修复施工的主控项目进行了规定，主要包括外保温系统主要修复材料性能应符合本规章要求，通过检查形式检验报告和勘察复验报告来确定。主要修复材料现场抽样复验的项目，抽样数量应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411对于检查数量的规定。

8.2.3 保温材料置换修缮后现场检验保温层平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计厚度的 90%。

检查方法：对保温层采用钢针插入或钻芯法进行；

检查数量：按检验批数量，每个检验批抽查不少于 3 处。现场钻芯检验的数量按《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08-113 规定。

8.2.4 网格布应铺设严密，不应有空鼓、褶皱、外露等现象，搭接长度应符合设计和本规程要求。

检查方法：观察检查；直尺测量；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批不少于 3 处，每处不少于 1m²。

8.2.5 保温材料置换修缮工程，保温材料与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求，保温材料与基层的拉伸粘结强度应进行现场拉拔实验，粘结面积比应进行剥离检验。

检查方法：保温板与基层的拉伸粘结强度按照《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的附录 G 进行现场检验。

检查数量：每个检验批不少于 3 处。

8.2.6 修缮工程的筑筋点数量、位置、筑筋深度、胶结材料性能和拉拔力应符合设计和施工方案要求，当设计或施工方案有具体要求时应做锚固力现场拉拔试验。

检查方法：按照《建筑围护结构节能现场检测技术规程》DG/TJ08-2038 进行现场检验。

检查数量：每个检验批不少于 3 处。

条文说明：8.2.6 修缮工程的筑筋点数量、位置、筑筋深度、胶结材料性能及拉拔力等，都应符合设计要求。

8.3 一般项目

8.3.1 外保温系统保温层垂直度、尺寸允许偏差、抹面层和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 系统抗冲击性应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ144 的要求。

检查方法：规程附录 B 第 B.3 节。

8.3.3 筑筋修缮材料应粘结牢固、无空腔。

检查方法：观察；手摸检查。

8.3.4 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、孔洞、管线槽等均须修缮并应根据施工方案采取隔断热桥措施。

检查方法：观察；尺量检查。

检查数量：全数检查

8.3.5 墙体易碰撞的阳角、门窗洞口及不同材料基层的交接处等特殊部位，对保温层、抹面层应采取防止开裂和破损的加强措施。

检查方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

条文说明：**8.3.5** 一般项目的验收主要对保温层垂直度、尺寸允许偏差、抹面层和饰面层施工质量，系统抗冲击性、筑筋修复工艺原材料施工质量、特殊节点抗开裂处理等作业规定。

9 维护与保养

9.0.1 外墙筑筋修缮技术的维护与保养分为日常检查、特定检查与定期回访。

- 1 日常检查：宜由物业公司对房屋建筑外观损伤及渗水和必要维护过程与效果的检查。
- 2 特定检查：宜在台风、大雪天气来临前后对修缮后外墙牢固性、渗水情况进行检查。
- 3 定期回访：宜每年定期对修缮后外墙牢固性、渗水情况进行回访。

9.0.2 维护与保养记录要求

- 1 日常检查、特定检查、定期回访记录应完整，并有足够的信息可供追溯。
- 2 所有的检查应详细、准确的记录。

本标准用词说明

1 为便于执行本标准条文时区别对待，对于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，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

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 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 2 《建筑外墙外保温系统修缮标准》 JGJ 376
- 3 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 4 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ 110
- 5 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132
- 6 《无机保温砂浆系统应用技术规程》 DG/TJ 08-2088
- 7 《陶瓷墙地砖胶粘剂》 JC/T 547

中国工程建设协会标准
外墙外保温系统筑筋修缮技术规程

条文说明

制定说明

《外墙外保温系统筑筋修缮技术规程》*****，经中国工程建设协会*****年**月**日以第***号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国外墙外保温系统修缮工程中的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《外墙外保温系统筑筋修缮技术规程》编制组按章、节、条、顺序编制了本条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本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。

目录

1	总则	36
4	现场勘察与鉴定	37
4.1	一般规定	37
4.2	初步调查和资料收集	37
4.3	现场检查与现场检测	37
4.4	鉴定	37
5	材料与设备	39
5.1	材料	39
5.2	设备	39
6	设计	40
6.1	一般规定	40
6.2	注浆筑筋	40
6.3	筑筋锚固	40
6.4	局部置换	40
7	施工	41
7.1	一般规定	41
7.2	注浆筑筋	41
7.3	筑筋锚固	41
7.4	局部置换	42
7.5	面砖饰面的修复工艺	42
8	验收	43
8.1	一般规定	43
8.2	主控项目	43
8.3	一般项目	43

1 总则

1.0.1 外墙外保温系统，尤其是无机保温砂浆系统，在应用过程中，出现了较为普遍的开裂、空鼓和脱落问题。这些问题的存在危及到了人民生命财产安全。在保留其保温作用的基础上对外墙外保温进行修复是十分必要的。

1.0.2 外墙外保温系统既是建筑的保温功能部分，又是建筑的表面装饰部分，且临近道路等设施，因此保证外墙外保温系统的安全可靠、保温功能以及装饰作用是十分必要的。并且修复过程要因地制宜的选择修缮方法，在保证前述功能的前提下保证修复过程经济合理性。

1.0.3 本标准所涉及的筑筋修缮方法应用场景的针对性是该方法有效的前提条件，因此本条文对该修缮方法的适用范围做了明确的规定。

通过筑筋体将保温系统板块锚固于墙体基础上，同时利用锚点处优异的抵抗横向剪切的性能实现板块分割的目的，该方法适用于对无机砂浆这类具有一定强度的板状材料的空鼓、脱落等问题进行修复，不适用于岩棉等保温材料的外墙外保温系统的修缮。

1.0.4 本标准对一些具体细节的规定很难面面俱到，因此要求修缮工作的开展还应符合国家现行有关标准的规定。

4 现场勘察与鉴定

4.1 一般规定

4.1.3 现场检查与现场检测方法宜按现行国家标准中的相关规定执行，当国家标准中无相关规定时，可以选择地方标准推荐的相关实验方法。其中，外墙外保温系统构造检查宜按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411中的相关规定执行，外墙外保温系统热工缺陷检测宜按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T132中的相关规定执行。

4.2 初步调查和资料收集

4.2.1~4.2.2 本条规定了初步调查阶段应收集的资料和查勘的内容，收集的资料主要包括项目原有的相关记录和文件。外墙外保温系统检测前的资料收集和现场查勘工作很重要，了解检测对象状况和收集有关资料不仅有利于制定检测方案，而且有助于确定检测内容的重点。当缺乏有关资料时，应向相关人员及单位进行调查。

4.3 现场检查与现场检测

4.3.1 本条规定了现场检查与现场检测技术方案的内容。

4.3.2~4.3.3 规定了现场检查与现场检测的内容及数量。

1 外墙外保温系统构造检测着重对外墙外保温系统的构造和保温的类型进行检查；

2 外墙外保温系统损坏情况检查时，应采用文字、图纸、照片等方法着重对外墙外保温系统的缺陷类型、缺陷面积和程度、缺陷部位进行记录；

3 外墙外保温系统热工缺陷检测着重判断缺陷部位，为明确后续修补范围提供技术依据；

4 外墙外保温系统粘结性能检测着重判断饰面层与保温材料层与基层墙体之间的破坏状态。

4.4 鉴定

4.4.1~4.4.3 现场检查与现场检测的目的，是利用现场检查与现场检测的结果评估外墙外保温系统缺陷产生的原因、缺陷面积及程度等，为后续制定合理有效的修复方案提供依据。最终的评估报告内容应完整，包括外墙外保温系统的基本情况、现场检查与现场检

测的结果、缺陷类型分析、修复处理意见等。

4.4.4 根据现场人工敲击法检查和现场红外成像检测结果，辅助人工目测法检查，对外墙外保温系统空鼓、裂缝以及外鼓等质量缺陷进行分类统计，针对不同的质量缺陷采取相应的修复措施。

5 材料与设备

5.1 材料

5.1.1 本条文规定了筑筋所用的胶液的基本性能，筑筋专用胶的粘结性能是筑筋修缮工艺的关键保证，考虑实际修缮工作状况和修缮耐久性要求，对修缮所用的筑筋专用胶在标准状态下、潮湿基面以及受热冲击状态下的剪切粘结性能做了规定。同时为了保证修缮完成后的装饰修复要求，对筑筋胶的流动行也做了相应的规定，以保证筑筋胶可以在立面上抹平，方便后续装饰面维修。

5.1.2 本条文对筑筋点的抗拉承载力做出规定，是修缮工艺安全性的核心保证指标。

5.2 设备

5.2.1 本条文所对应的设备均为对墙体检测的设备，可以根据判断墙体的基本情况，并根据检测结果指定修缮工艺。

5.2.2 本条文为修缮所用设备，其中电钻的选择尤其重要，对于电钻应选择震动小、噪音低的设备，以保证开孔过程不对材料造成不必要的二次损伤，噪音低可以减少修缮过程对附近居民正常生活的干扰。同时钻头的选择也应根据墙体系统所用材料进行，保温砂浆、弹性涂料等可以采用普通的金属钻头即可，瓷砖等应选用金刚石磨头以保证开孔简单，且不造成崩边、破裂的损坏瓷砖的情形。

对于孔内除尘应尽量选择吸尘的方式，避免对环境的污染。

对于孔内胶液灌注，一定要严格控制双组分胶液的配比，采用定量灌胶机可以保证双组分比例适当。在条件有限时也可采用定比例双组分料筒灌胶。

6 设计

6.1 一般规定

6.1.1 本条文要求对外墙外保温修复前一定要充分评估待修墙体系统的基本情况，做到有针对性的指定修复方案。这样可以充分保证修缮后墙体的安全性和修缮所用工艺的经济性。

6.1.2 分别定义了三种修缮工艺，针对墙体的不同情况进行综合选择采用。

6.1.3 由于无法面面俱到，因此规定修缮工艺应符合相关标准的要求。

6.1.4 规定了修缮工艺对建筑保温效果的要求。

6.1.5 规定了建筑的特殊节点部位应另外指定修缮的详细方案，以确保修缮效果。

6.1.6 特别强调了置换修缮需要加强基础界面的处理，以避免施工不当造成的修缮效果不理想。

6.1.7 规定了修缮工艺对装饰性的要求。

6.2 注浆筑筋

6.3 筑筋锚固

6.4 局部置换

6.2~6.4 规定了不同修缮工艺的关键工艺，以确保修缮过程有据可依。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 修缮施工方案是指导整个外墙外保温系统修复施工的前提条件，是保证质量的基本手段。施工前准备应包括施工机具材料以及垂直运输设备、登高作业设备等；施工工艺及技术措施应包括基层处理、工艺流程和相应技术措施，以及对施工人员进行专业技术培训非常重要；修缮工程涉及的材料较多，施工工艺较多，只有经过专业的培训才能完全按照工艺流程操作。

7.1.2 对施工环境温度作了相应的规定，高温和低温天气对施工材料造成不利影响，质量难以控制。

7.1.3 制定施工防火专项方案，明确现场施工防火要求，是确保外墙外保温系统修复作业的前提条件。

7.1.4 对既有保温系统不加剧损坏，对原有外墙的门窗、室外空调机等附着物采取成品保护措施。

7.1.5 基于安全方面的考虑，外墙外保温系统修复施工前，应对修复区域内空调机架、晾衣架、雨篷等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，以消除安全隐患。

施工期间，作业区和危险区域设置安全警示标志，防止非施工人员的进入，造成不必要的伤害；考虑到居民或行人安全，修缮区域的人员或车辆出入口和道路应搭设双层防护棚，防止高空坠物对人员或车辆造成损害。

7.1.6 施工期间对现场文明施工，防尘、防噪、防污染进行了规定。

7.2 注浆筑筋

7.2.1 本条介绍了注浆筑筋修缮工艺的工艺流程。

7.2.5 筑筋孔成30-45°倾斜，有利于基面胶和筑筋胶自然流入孔内以及空鼓区域的基层空腔内，注入孔内基面胶和筑筋胶不外溢。

7.2.8 涂料饰面层筑筋点外口用聚合物砂浆封堵，防止有渗水现象产生。

7.3 筑筋锚固

7.3.1 本条规定了筑筋锚固修复的工艺流程

7.3.5 本条主要考虑孔端部位原保温系统的抗裂砂浆保温层比较疏松、强度低，用刷子

把多余的筑筋胶充分浸润此区域的抗裂砂浆，增加基体强度。

7.4 局部置换

7.4.3 局部置换施工应重点关注局部切割时边缘固定间距，铲除区域和周边交接处的处理，基层界面处理，重设保温系统的要求。同时应注意铲除时应防止空鼓区域大面积脱落的措施。

7.5 面砖饰面的修复工艺

7.5.2 3 外墙阳角和阴角部位（含门窗洞口）部位受温差应力作用下，应力集中，变化大，易产生裂缝、渗水等缺陷。筑筋点数量适当进行加密处理。

7.5.2 4 基层墙体的有效深度指进入基层结构体内，包括水泥砂浆找平层生握裹力的那部分长度。筑筋体伸入基墙有效锚固深度应大于等于30mm。当基墙为砂加气或粉煤灰加气块时，有效锚固深度应大于等于50mm。当基墙为空心小砌块或多孔砖时，筑筋体应穿过砌块的第一道肋壁，利用筑筋胶具体触变的特性，在筑筋体缓缓插入孔内，筑筋胶沿着砌块孔壁内侧下滴，固结完成后形成钉耙状，与筑筋体形成整体，共同作用。

7.5.2 8 防止外墙渗水，筑筋点和筑筋口部位可能存在空隙，应用聚合物砂浆作防水处理。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.6 规定外墙外保温系统修缮工程的验收归档资料。

8.2 主控项目

8.2.1~8.2.3 对建筑外墙外保温系统修复施工的主控项目进行了规定，主要包括外保温系统主要修复材料性能应符合本规章要求，通过检查形式检验报告和勘查复验报告来确定。

主要修复材料现场抽样复验的项目，抽样数量应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411对于检查数量的规定。

8.2.6 修缮工程的筑筋点数量、位置、筑筋深度、胶结材料性能及拉拔力等，都应符合设计要求。

8.3 一般项目

8.3.5 一般项目的验收主要对保温层垂直度、尺寸允许偏差、抹面层和饰面层施工质量，系统抗冲击性、筑筋修复工艺原材料施工质量、特殊节点抗开裂处理等作业规定。