

DB

新疆维吾尔自治区工程建设标准

JXXXX—2023

DB65/T8XXX—2023

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估技术规程

Technical specification for quality evaluation of existing
buildings external thermal insulation composite systems

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅 发布

新疆维吾尔自治区工程建设标准

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统
质量评估技术规程

Technical specification for quality evaluation of existing
buildings external thermal insulation composite systems

JXXXX—2023

DB65/T8XXX—2023

主编部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

批准部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

实施日期：2023年XX月XX日

2023 乌鲁木齐

前 言

本标准由自治区住房和城乡建设厅负责管理，由乌鲁木齐市建筑建材科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送乌鲁木齐市建筑建材科学研究院有限责任公司（地址：新疆乌鲁木齐市水磨沟区安居北路 217 号，电话：0991-4678160，邮政编码：830063，电子邮箱：295727552@qq.com），以供今后修订时参考。

主 编 单 位：乌鲁木齐市建筑建材科学研究院有限责任公司
新疆建筑科学研究院（有限责任公司）

参 编 单 位：新疆宏滙建筑建材检测有限公司
四川陆通检测科技有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
4 检验检测.....	5
4.1 试验方法.....	5
4.2 仪器设备.....	5
5 评估内容及程序.....	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 初步调查.....	9
5.3 现场检查.....	9
5.4 现场检测.....	10
6 质量评估.....	11
附录 A 缺陷检测方法（红外热像法）.....	13
附录 B 缺陷温度异常参考值.....	18
附录 C 外墙缺陷检测方法（振动法）.....	19
附录 D 报告模板.....	22
本规程用词说明.....	34
引用标准名录.....	35
条文说明.....	355

1 总 则

- 1.0.1 为规范既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估，确保建筑外墙外保温薄抹灰系统安全持续使用，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于新疆维吾尔自治区既有建筑外墙采用外墙外保温薄抹灰系统的质量评估。
- 1.0.3 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 既有建筑 existing building

经竣工验收备案并投入使用一年后的建筑或已投入使用的房屋。

2.2 外墙外保温薄抹灰系统 external thermal insulation composite systems

置于建筑物外墙外侧的保温及饰面系统，是由保温材料、胶粘剂和必要时使用的锚栓、抹面胶浆和耐碱网格布及涂料等组成的系统产品。

2.3 质量评估 quality evaluation

通过技术手段辨别外墙外保温薄抹灰系统质量的符合性，对其性能或功能进行判定。

2.4 检查 inspect

对建筑状况的观察、量测和核对等工作。

2.5 检测 detection and test

使用相应的仪器、设备或工具，对材料或制品性能或功能的指标进行的定量检验、测试。

2.6 修缮 remedy

恢复建筑性能或功能的措施。

2.7 缺陷 defects

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统中出现的质量问题，包括空鼓、脱落、渗漏、开裂等。

3 基本规定

3.0.1 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统在到达设计使用年限之前应进行周期性的质量评估。当新建建筑使用年限 ≥ 15 年，且 ≤ 25 年，应至少进行一次质量评估。已进行过质量评估的既有建筑，以上一次评估时间起计算3年~5年应再进行下一次质量评估。

3.0.2 对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统进行质量评估，应确定外墙外保温薄抹灰系统缺陷部位、缺陷类型和缺陷程度，并进行原因分析，出具评估报告。如需进行修缮，应提出修缮建议。

3.0.3 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估应以单栋建筑为对象，并符合以下规定：

1 住宅建筑质量评估应抽取不同保温材料薄抹灰系统的单栋建筑，同一种保温材料薄抹灰系统，同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），抽检数量不少于建筑单体总量的10%，且不少于3栋；或根据委托方需求抽取楼栋。

2 公共建筑质量评估应抽取单栋建筑。裙房连通的公共建筑群，当与塔楼功能一致时，视为单栋建筑；与塔楼功能不一致时，视为不同单体建筑；只有地下车库连通的建筑群视为不同单体建筑。

3.0.4 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统缺陷的检测，采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后保温墙面面积每 1000m^2 划分为一个检验批，不足 1000m^2 也应划分为一个检验批。

3.0.5 外墙外保温薄抹灰系统的拉伸粘结强度现场检测，同一种基层墙体，取样部位应随机确定，宜兼顾不同朝向和楼层，均匀分布。同一种保温材料薄抹灰系统，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，每 5000m^2 为一个检验批。取样数量为每个检验批至

少 5 处，每处检验 1 点。对于每幢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 5 处。

3.0.6 外墙外保温薄抹灰系统与基层墙体之间的机械锚固性能检测，应取每一检验批锚固件总数的 0.1%且不少于 5 件进行检验。检验批应按《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 及《外墙保温用锚栓》JG/T 366 相关要求进行。

4 检验检测

4.1 试验方法

4.1.1 系统与基层墙体之间的粘结强度、抹面层与保温层之间粘结强度应按《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 规定的方法进行；饰面层与抗裂砂浆层拉伸粘结强度检测应按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 规定的方法进行。

4.1.2 系统与基层墙体之间锚栓抗拉承载力应按《外墙保温用锚栓》JG/T 366 规定的方法进行。

4.1.3 系统外墙节能构造钻芯应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定的方法进行。

4.1.4 外墙保温抗冲击应按《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 规定的方法进行。

4.1.5 当采用红外热像法进行缺陷检测时，应按本标准附录 A 规定的方法进行。缺陷温度异常参考值可参考本标准附录 B。红外热成像数据处理及结果表达方式应按《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的有关规定执行。

4.1.6 当采用振动法进行外墙缺陷检测时，应按本标准附录 C 规定的方法进行。

4.2 仪器设备

4.2.1 现场检查仪器设备、工具及装置

根据现场实际情况，当进行现场检查时应配备相应的仪器设备、工具及装置，如电子游标卡尺、百格网、放大镜、卷尺、皮尺、激光测距仪、锤子、登高车等，所配备的现场检查仪器设备、工具及装置应符合相应标准规定要求。

4.2.2 现场检验检测仪器设备

当进行现场破损必检验检测时，根据所检项目配备相应的仪器设备并应符合相应标准规定要求。当采用红外热像法和振动法进行检测时，应配备红外热像仪及保温层缺陷检测仪，所用红外热像仪及保温层缺陷检测仪应符合本标准及其它相关标准要求。当采用其它类型无损检测设备时，也应符合相应标准规范要求。

5 评估内容及程序

5.1 一般规定

5.1.1 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估程序宜按下列步骤进行：

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

5.1.2 现场检查与现场检测前应制定技术方案，技术方案宜包括下列主要内容：

- 1 建筑概况；
- 2 编制依据（工程施工时标准和规范）；
- 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。

5.1.3 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估应由具备检测、
检验资质的第三方机构进行。

5.1.4 检测人员应经专业技术培训，并获得所在检测机构的岗位
授权。

5.1.5 进行现场检查及检测时，应做好相关安全措施。

5.1.6 现场检查内容应至少包括：裂缝长度、宽度、脱落、掉皮、
渗漏、表面污损状况。

5.1.7 现场检测内容应至少包括：基层与胶粘剂拉伸粘结强度、
保温层与胶粘剂拉伸粘结强度、抹面层与保温层拉伸粘结强度、

外墙保温抗冲击、保温层厚度、锚栓抗拉承载力、空鼓面积比。

5.1.8 质量评估流程见图 4.1.8。

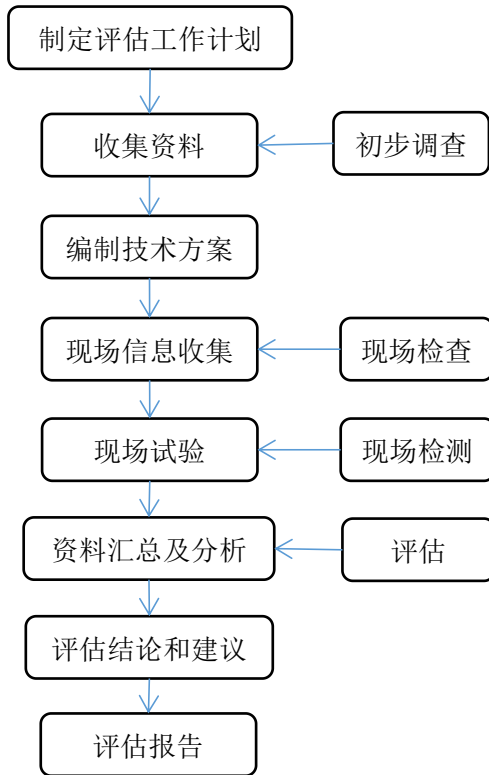


图 5.1.8 质量评估流程图

5.2 初步调查

5.2.1 初步调查应对将要评估的工程进行资料收集。

5.2.2 资料收集宜包括下列主要内容：

1 项目概况，包括项目名称、规模、建设时间、建设地点、结构形式、外墙外保温薄抹灰系统材料、结构等；

2 建筑原设计文件，包括节能设计文件、设计变更资料、节能备案资料；

3 材料的型式检验报告，现场实体检验报告，隐蔽工程记录及施工方案、施工时间、施工质量验收报告等施工技术资料；

4 材料的生产厂家或供应商、施工单位、监理单位信息；

5 保温层与基层拉伸粘结强度、锚栓拉拔力标准值、系统构造等检测报告；

6 既有建筑外墙历年维护和修缮资料。

5.3 现场检查

5.3.1 依据技术方案进行现场检查。

5.3.2 现场检查宜符合下列规定：

1 现场检查应包括系统构造检查和系统损坏情况检查；

2 进行外墙外保温薄抹灰系统构造检查时，宜对外保温系统进行取样并分析；

3 进行外墙外保温薄抹灰系统损坏情况检查时，应记录缺陷部位、缺陷类型、缺陷面积和程度。

5.3.3 现场检查应包括下列主要内容：

1 建筑物方位、朝向、日照、周边环境遮挡或反射等情况；

2 外墙裂纹、脱落、渗水等情况；

- 3 建筑外墙面受到冻害、析盐、侵蚀损坏及结露情况；
- 4 建筑外立面构造凹凸曲面及阴影遮挡；
- 5 建筑外墙饰面材料类型及污损情况；
- 6 建筑物内部冷热源；
- 7 建筑物采取的保温措施类型及构造。

5.4 现场检测

5.4.1 依据技术方案进行现场检测。

5.4.2 现场检测宜符合下列规定：

1 外墙外保温薄抹灰系统的现场检测应包括系统缺陷检测、系统粘结性能检测和系统机械锚固性能检测；

2 进行外墙外保温薄抹灰系统缺陷检测时，宜采用红外热像法检测，或采用振动法检测，也可以同时采用红外热像法和振动法检测；

3 进行外墙外保温薄抹灰系统粘结性能检测时，对外保温系统的拉伸粘结强度进行检测，记录检测结果及破坏状态；

4 进行外墙外保温薄抹灰系统与基层墙体之间的机械锚固性能检测时，对外墙外保温薄抹灰系统与基层墙体之间锚栓抗拉承载力进行检测，记录检测结果及破坏状态。

5 进行系统外墙节能构造钻芯检测时，记录检测结果。

6 质量评估

6.0.1 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告应根据现场检查 and 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 检验目的、范围、主要内容、依据；
- 3 外墙外保温薄抹灰系统的设计、施工、使用等基本情况；
- 4 现场检查和检测的主要部位、过程、方法、数据资料；
- 5 粘结层、保温层、保护层、饰面层、固定材料和基层质量现状及缺陷等分析评估；
- 6 评估结论和建议意见。

6.0.2 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统依据现场检查和检测结果对缺陷进行定性的判定，根据缺陷对象特点、病害发生后产生的后果，评估危害程度，按表 6.0.2 的规定确定危害等级。

表 6.0.2 既有建筑外墙外保温薄抹灰系统等级评估

缺陷类型	评估等级		
	无明显缺陷	一般缺陷	严重缺陷
开裂渗漏	无开裂渗漏，具有正常的使用功能	有开裂但无渗漏	有渗漏情况
空鼓	无空鼓，具有正常的使用功能	空鼓面积比 $\leq 60\%$ ，且不显著影响使用功能	空鼓面积比 $> 60\%$ ，且显著影响使用功能
粘结薄弱	粘结强度 \geq 原设计值	粘结强度 \geq 原设计值的 70%	粘结强度 $<$ 原设计值的 70%

注：既有建筑外墙外保温薄抹灰系统等级评估时，按最不利原则判定，只要有一类符合判定指标，即应判定为该评估等级。

6.0.3 外墙外保温薄抹灰系统的评估结论应明确外墙外保温薄抹灰系统的修缮范围，并应符合下列规定：

- 1 当评估等级为无明显缺陷时，无需进行修缮；
 - 2 当评估等级为一般缺陷时，宜进行局部修缮；
 - 3 当评估等级为严重缺陷时，应进行单元墙体修缮。
- 6.0.4 同工程项目、同施工单位且同期施工的单个单位工程计算空鼓面积比时，应统计单个朝向立面的外墙外保温薄抹灰系统空鼓部分面积和该朝向外墙建筑立面净面积，并按按下式进行计算：

$$\epsilon_e = \frac{A_e}{A} \times 100\%$$

式中： ϵ_e ——空鼓面积比（%），精确至1%；

A_e ——被测墙体外保温系统空鼓总面积（ m^2 ），精确至0.1 m^2 ；

A ——被测墙体净面积（ m^2 ），精确至0.1 m^2 。

附录 A 缺陷检测方法（红外热像法）

A. 0. 1 建筑外墙工程红外热像仪检测采用的红外热像仪应能自动检测被测目标物体表面温度并生成热像图，能够采集到所示区域内的红外信息并测量温度场。

A. 0. 2 红外热像仪的性能指标应满足下列条件：

- 1 波长为 $8\mu\text{m}\sim 14\mu\text{m}$ ，且具备光学成像功能；
- 2 检测温度范围为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；
- 3 温度显示分辨率小于 0.1°C ；
- 4 像素不小于 $240\text{bit}\times 320\text{bit}$ ；
- 5 空间分辨力不小于 1.0mrad ；
- 6 传感器温度分辨率不应大于 0.08°C ，温度一致性不应大于 0.5°C ，测温准确度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 7 所使用的红外热像仪应具有调节焦距、温度中心点的功能。
- 8 热像图上应能显示多点温度及其辐射率，热像图及其温度参数宜存储、传输到计算机上。

A. 0. 3 红外热像仪应在下列环境下使用：

- 1、环境温度宜在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围；
- 2、不受阳光直射，无强电磁场。
- 3、相对湿度不应大于 75%；
- 4、测定位置、角度应对于图像处理精度影响较少。

A. 0. 4 在实施红外检测前，应先进行预调查。预调查内容应符合下列要求：

1、查阅被测对象的设计图纸，确认图纸与实际建筑物的符合情况，找出可能出现判断失误的部位，通过检查建筑中安装的设备、管线等，确定被测部分的预期温度分布。

2、被测对象的基本概况。和附近“热（或冷）”源、被测对象的形状、方位及高度。

3、被测对象的立面朝向。

4、被测对象当地气候条件。如：日照、天气、时间、气温、

5、被测对象周边环境。如：与相邻构筑物之间的距离，被测物体与热像仪之间是否有遮蔽物；

6、被测对象外墙面的外部材料情况。如：被测对象表面材料质地、颜色，被测建筑上是否有不规则凹凸状或高反射率材料的外形构造；被测建筑自身门窗玻璃在外墙上的反射，相邻建筑玻璃等高反射材料在被测建筑表面的热反射导致的局部热叠加；

7、被测对象内部环境情况。如：被测建筑内部的冷热源。

8、其他有关因素。

A.0.5 检测前及检测期间，环境条件应符合下列要求

1、检测前至少 24h 内室外空气温度的逐时值与开始检测时的室外空气温度相比，其变化不应大于 10℃。

2、检测前至少 24h 内和检测期间，建筑物围护结构内外平均空气温度差不宜小于 10℃。

3、检测期间与开始检测时的空气温度相比，室外空气温度逐时值变化不应大于 5℃，室内空气温度逐时值变化不应大于 2℃。

4、应选择晴天、低风速的条件，且风速不宜大于 4m/s。

5、检测开始前至少 12h 内受检的外表面不应受到太阳直接照射，受检的内表面不应受到灯光的直接照射。

6、室外空气相对湿度不应大于 75%。

A.0.6 检测前，应采用表面式温度计在所检测的围护结构表面上测出参照温度，以此调整红外热像仪的发射率，使红外热像仪的测定结果等于参照温度；应在与目标距离相等的不同方位扫描同一个部位，检查临近物体是否对被测的围护结构表面造成影响，必要时可采取遮挡措施或者关闭室内辐射源。

A. 0.7 拍摄红外图像时应符合下列要求：

1、拍摄距离宜控制在 10m~50m 范围内, 在 50m~200m 的距离进行拍摄可使用长焦镜。

2、拍摄的仰角应控制在 45° 以内, 水平倾角宜控制在 30° 以内。

3、在保证上述拍摄距离的情况下, 对建筑物各立面均应分区域进行拍摄。

4、使用红外热像仪拍摄外墙面时应同时拍摄可见光照片。

A. 0.8 检测外围护结构表面同一个部位的红外热像图应在不同时间(时间差宜不少于 6h)拍摄, 且不应少于 2 张, 检测部位的热像图, 应在报告中说明其所在的位置, 并附上可见光照片。当拍摄的红外热像图中, 主体区域较小时, 应单独拍摄 1 张以上(含 1 张)主体部位的红外热像图。

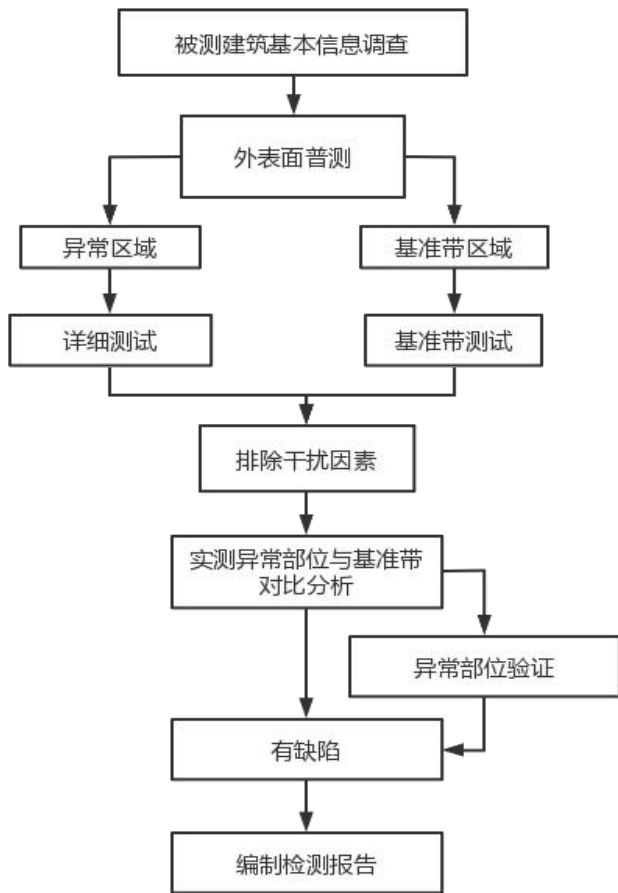
A. 0.9 异常部位(异常部位温度与正常部位温度差大于或等于 1℃)宜通过对现场拍摄的热像图进行比较分析后确定。在热像图中出现的温度异常, 经排除围护结构设计或热(冷)源、测试干扰因素、测试条件、测试方法等原因, 则可判定为缺陷, 必要时可采用内窥镜、取样等方法进行确定。

A. 0.10 基准段的选取应符合下列规定：

1 应根据测试目标、被测建筑物饰面层结构选择有代表性的区域作为基准段, 应避开裂缝处、分隔缝等其他不连续处, 必要时可以采用敲击法判断基准段有无潜在空鼓；

2 先用红外热像仪进行初测, 根据表面温度的均匀状态分析基准段的辐射亮度分布, 以确定无缺陷区域有代表性的红外热像图；

A. 0.11 红外检测建筑物外墙缺陷的工作流程如图 A. 0.11 所示。



图A.0.11红外检测缺陷的工作流程

A. 0. 12 根据相关的工程技术资料，外部环境条件及相关影响因素，确定被测目标物体的基准温度分布及代表性的无缺陷区域红外热像图；将现场测定的无缺陷区域红外热像图中的平均温度作为基准温度。

A. 0. 13 通过红外热像检测得到被测目标物的实际表面温度分布，并与基准温度分布进行对比分析，根据面层基本构造、建筑物内部热源的影响、材料发射率的不同、材料导热系数等性能不同的因素结合其他检测手段综合判断热像图上的温度异常区域是否为缺陷。

A. 0. 14 现场宜采用外观目测法和局部振动法进行补充测试，对红外热像法检测发现的缺陷区域进行相互验证。

附录 B 缺陷温度异常参考值

B.0.1 外墙饰面检测缺陷温度异常参考值

一般外墙缺陷温差在晴朗天气下为 1°C （有阳光直接照射下）及 0.5°C （无阳光直接照射下），温差会根据现场环境及目标物状态有轻微变化，应配合目视法及敲击法进行确认，亦应在热聚焦的方法进一步检视红外热谱图；

严重外墙缺陷温差在晴朗天气下为 2°C （有阳光直接照射下）及 1°C （无阳光直接照射下），温差会根据现场环境及目标物状态有轻微变化，应配合目视法及敲击法进行确认，亦应以热聚焦的方法进一步检视红外热谱图。

B.0.2 渗漏检测缺陷温度异常参考值

一般户外渗漏温差在晴朗天气下为 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ （有阳光直接照射下）及 $0.5^{\circ}\text{C}\sim 1^{\circ}\text{C}$ （无阳光直接照射下），但温差会根据现场环境及目标物状态有轻微变化，应配合相对湿度检测进行确认，亦应以热聚焦的方法进一步检视红外热谱图；

一般室内渗漏温差有 $0.3^{\circ}\text{C}\sim 0.5^{\circ}\text{C}$ ，但温差会根据现场环境及目标物状态有轻微变化，应配合相对湿度检测进行确认，亦应以热聚焦的方法进一步检视红外热谱图，由于相对温差较小而不能确定渗漏部位时，应使用其他辅助手段进行检测。

B.0.3 外围护结构热工检测缺陷温度异常参考值

外围护结构热工缺陷的温度差受建筑物室内外温差影响较大，在检测过程中应按现场实际情况而定。

附录 C 外墙缺陷检测方法（振动法）

C.0.1 建筑外墙工程保温层缺陷检测仪检测采用敲击方式作为震源，通过频谱分析和平面成像功能可生成保温层缺陷平面图像。

C.0.2 保温层缺陷检测仪的性能指标应满足下列条件：

1 保温层缺陷检测仪应配置钢球型冲击器或电磁激振的圆柱型冲击器；

2 保温层缺陷检测仪应配置测量表面振动的宽频带接受传感器，可为速度传感器或加速度传感器，带宽宜为 800Hz~100kHz；

3 数据采集仪宜具备信号放大功能，且增益可调；

4 数据采集仪宜配有不少于 2 通道的模/数转换器，转换精度不应低于物理 24 位，采样频率不应低于 1000kHz，且采样点数可调；

5 保温层缺陷检测仪系统噪声应小于 50 μ V；

6 仪器应能实时显示冲击时传感器的输出时域信号，并应具有频率幅值谱分析功能。

C.0.3 保温层缺陷检测仪工作环境温度宜为 0 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C，不宜在机械振动和高振幅电噪声干扰环境中使用。

C.0.4 受检构件测区外缘距构件的变截面或侧表面的最小距离应大于沿冲击方向的构件厚度；测区范围应大于预估缺陷的区域。

C.0.5 检测部位的表面应整洁、平整。

C.0.6 保温层缺陷检测仪检测保温层缺陷时，应符合下列规定：

1 测试面宜平行于结合面；

2 每个测区的测点应按照等间距网格布置，测点数量不应少于 20 个；

3 冲击点位置与传感器间距应小于所测构件实际厚度的 40%；

4 采集信息和激振信息应根据结构尺寸和类型确定；

5 对基准频率标定，确定正常部位频率峰值；

6 测点的测试信号频率峰值明显小于正常部位频率峰值，或向低频明显漂移并出现另一个高频峰值，可判断保温层存在缺陷。

C.0.7 振动法检测建筑物外墙缺陷的试验步骤

1 设备调试

a) 设备检测前应将各部位元器件连接完好，保证波形数据完好。

b) 软件应设置好采样参数，对系统零点清除处理。

2 测线、测点布设

a) 对测试对象布置测线或测点时，应先确保构件表面无明显缺陷，并且平整、洁净。

b) 依据施工图、施工资料或现场测试对象布置测点，测点间距宜为 5cm~10cm，测线间距宜为 5cm~10cm，若有特殊要求或对重点位置测试时，可适当调整加密测点间距。

3 传感器安装接触面应无浮浆等异物，传感器轴线方向应与测试面保持垂直，并使传感器与被测体在检测时处于良好的耦合状态，避免点接触与线接触。

4 数据每次激振前，应对检测设备归零标定。当自动采集的波形起振明显、无毛刺时方可保存，每测点保存有效波形一个。

5 基准频率 f_0 标定步骤：

a) 将传感器固定在密实区域待测构件上。

b) 将传感器与主机相连接并打开主机电源。

c) 零点消除后，用激振锤激振待测构件，

进行数据采集。

d) 将采集到的数据进行数据分析，将基准频率 f_0 直接通过软件计算出。

e) 基准频率 f_0 取得后，录入软件中的频率上限，完成基准频率标定。

6 脱空检测操作步骤

- a) 对测试构件进行编号。
- b) 将传感器固定于描绘好的测点上并将传感器与仪器主机相连接。
- c) 打开主机电源。
- d) 进行基准频率标定。
- e) 正式检测：设置基准波速后，用激振锤依次激振描绘好的测点，进行多个数据采集及保存。
- f) 分析数据，保存结果。
- g) 重复 a) ~f) 步骤，对其它应检构件进行检测。

C. 0. 8 振动法检测建筑物外墙外保温缺陷的工作流程如图 C. 0. 8 所示。

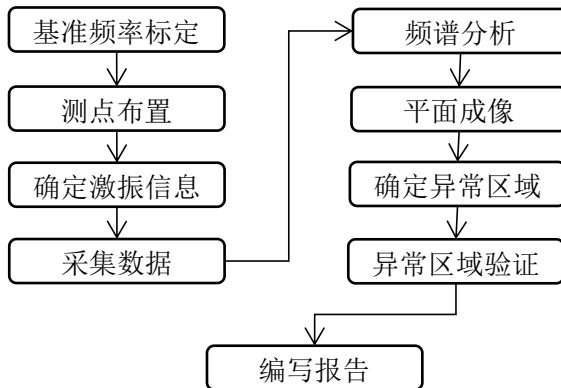


图 C. 0. 8 振动法检测建筑物外墙外保温缺陷的工作流程

附录 D 报告模板

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

工程名称				
工程地点		委托人及电话		
委托单位		见证人及证号		
委托日期		评估日期		
初步调查	项目概况	项目名称		
		项目规模		
		项目建设时间		
		项目结构形式		
		项目外墙外保温系统材料		
		项目外墙外保温系统结构		
		材料的生产厂家或供应商		
		施工单位		
		监理单位信息		
	其他			
	建筑原设计文件	节能设计文件：		
		设计变更资料：		
		节能备案资料：		
	施工技术资料	材料的型式检验报告：		
		现场实体检验报告：		
		隐蔽工程记录施工方案：		
		施工方案及施工时间：		
		施工质量验收报告：		
		既有建筑外墙历年维护和修缮资料：		
	检测报告	保温系统粘结拉伸强度（保温层与基层）：		
		保温系统粘结拉伸强度（抹面层与保温层）：		
		外墙保温基层与胶粘剂拉伸粘结强度：		
		外墙保温抗冲击：		
外墙外保温锚栓抗拉承载力：				
外墙节能构造钻芯：				

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

现场检查	建筑物方位、朝向、日照、周边环境遮挡或反射	
	外墙裂纹、脱落、渗水等情况	
	建筑外墙面受到冻害、析盐、侵蚀损坏及结露情况	
	建筑外立面构造凹凸曲面及阴影遮挡	
	建筑外墙饰面材料类型及污损情况	
	建筑物内部冷热源	
检测项目和依据		
检验结论		

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

	缺陷类型	评定等级		
		无明显缺陷	一般缺陷	严重缺陷
等级 评定	开裂渗漏	<input type="checkbox"/> 无开裂渗漏，具有正常的使用功能	<input type="checkbox"/> 有开裂但无渗漏	<input checked="" type="checkbox"/> 有渗漏情况
	空鼓	<input type="checkbox"/> 无空鼓，具有正常的使用功能	<input type="checkbox"/> 空鼓面积比 \leq 60%，且不显著影响使用功能	<input checked="" type="checkbox"/> 空鼓面积比 $>$ 60%，且显著影响使用功能
	粘结薄弱	<input type="checkbox"/> 粘结强度 \geq 原设计值	<input type="checkbox"/> 粘结强度 \geq 原设计值的70%	<input checked="" type="checkbox"/> 粘结强度 $<$ 原设计值的70%
	注：既有建筑外墙外保温系统等级评定时，按最不利原则判定，只要有一类符合判定指标，即应判定为该评定等级。			
评估结论	本次质量评估结论为：			
建议意见				
原因分析				
备注	附件各种报告		报告盖章处 年 月 日	
批准		审核		检测

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	红外热工缺陷检测			
检验依据		检测数量		
被检部位状态		试件尺寸 (mm)		
检测日期		检验设备		
环境条件	温度			
	湿度			
	风速			
	风向			
	拍摄区域			
	拍摄位置			
拍摄角度		注：红外热像仪观察方向与被测物体辐射表面法线方向的夹角不宜超过 45°，超过 45° 时需要在报告中的红外热像图旁注明；拍摄距离不超过 50 m。		
目标表面拍到最少反射物的角度		拍摄位置	层数	
			方向	

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

一、检测结果：

结论：

二、缺陷分析

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号:

共 页 第 页

委托检测项目	外墙保温层脱空检测		
检验依据		检测数量	
被检部位状态		试件尺寸 (mm)	
检测日期		检验设备	
一、现场检测			
二、检测结果			
检测结论:			

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	外墙外保温锚栓抗拉承载力			
检验依据		检测数量		
被检部位状态		试件尺寸 (mm)		
检测时间		检验设备		
检 验 内 容				
检验内容	计量单位	性能指标	检验结果	结果判定

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	外墙节能构造钻芯			
检验依据		检测数量		
被检部位状态		试件尺寸 (mm)		
检测时间		检验设备		
检 验 内 容				
检验结果	检验项目	芯样 1	芯样 2	芯样 3
	施工部位			
	取样部位			
	芯样外观			
	保温材料种类			
	保温层厚度			
	平均厚度			
	照片编号			
	外墙保温系统分 层做法			
技术要求				

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	保温系统粘结拉伸强度（抹面层与保温层）				
检验依据			检测数量		
被检部位状态			试件尺寸 (mm)		
检测时间			检验设备		
检 验 内 容					
序号	试件尺寸 (mm)	实测拉力 值 (kN)	强度换算 值 (MPa)	破坏状态	技术指 标
1					
2					
3					
4					
5					

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	外墙保温基层与胶粘剂拉伸粘结强度					
检验依据				检测数量		
被检部位状态				试件尺寸 (mm)		
检测时间				检验设备		
检 验 内 容						
序号	实测拉力 值 (kN)	强度换算 值 (MPa)	破坏 状态	技术 指标	强度平均 值 (MPa)	强度最小 值 (MPa)
1						
2						
3						
4						
5						

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	保温系统粘结拉伸强度（保温层与胶粘剂）				
检验依据			检测数量		
被检部位状态			试件尺寸 (mm)		
检测时间			检验设备		
检 验 内 容					
序号	试件尺寸 (mm)	实测拉力值 (kN)	强度换算 值 (MPa)	破坏状态	技术指 标
1					
2					
3					
4					
5					

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统 质量评估报告

报告编号:

共 页 第 页

委托检测项目	外墙保温抗冲击									
检验依据									检测数量	
被检部位状态									试件尺寸 (mm)	
检测时间									检验设备	
检 验 内 容										
双层网（玻纤网和加强网）（10J级试验）										
编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
冲击后状态										
单层网（玻纤网）（3J级试验）										
编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
冲击后状态										
技术指标										

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，在条件许可时首先应这样做的：

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 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 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 2 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021
- 3 《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022
- 4 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 5 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 6 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 7 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728
- 8 《红外热像法检测 建设工程现场通用技术要求》GB/T 29183
- 9 《外墙外保温薄抹灰系统材料安全性评价方法》GB/T 31435
- 10 《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1
- 11 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
- 12 《外墙保温用锚栓》JG/T 366
- 13 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110
- 14 《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132
- 15 《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220
- 16 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126
- 17 《陶瓷马赛克》JC/T 456
- 18 《混凝土界面处理剂》JC/T 907
- 19 《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376
- 20 《外墙外保温薄抹灰系统应用技术规程》XJJ 037

新疆维吾尔自治区工程建设地方标准

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量 评估技术规程

Technical specification for quality evaluation of
existing buildings external thermal insulation system

JXXXX—2023

DB65/T8XXX—2023

条文说明

目次

1 总 则.....	37
2 术语.....	39
3 基本规定.....	40
4 检验检测.....	42
4.1 试验方法.....	42
4.2 仪器设备.....	42
5 评估内容及程序.....	43
5.1 一般规定.....	43
5.2 初步调查.....	43
5.3 现场检查.....	44
5.4 现场检测.....	44
6 质量评估.....	45
附录 A 缺陷检测方法（红外热像法）.....	47
附录 B 缺陷温度异常参考值.....	47
附录 C 外墙缺陷检测方法（振动法）.....	48

1 总 则

1.0.1 近年来，随着我国建筑节能的发展，建筑墙体保温市场所使用的保温材料和系统也多种多样。在实际的应用过程中，由于建筑物结构形式、气候条件、系统材料、施工工艺、施工管理以及新型保温系统性能验证不足等方面的原因，不可避免外墙外保温工程较易出现空鼓、开裂和脱落等质量问题，尤其是偶有发生的脱落问题，已经造成了人身财产安全的巨大损害。

2003年4月15日开始，乌鲁木齐市全面执行居住建筑节能50%的标准，确保新建建筑执行率达100%。应用外墙外保温技术的早期项目至今已有近20年时间，逼近25年设计使用年限，再加上我区在过去的十多年竣工验收的保温工程巨大，因此，未来若干年外保温事故有急剧增加的可能，将会对人身财产安全和社会稳定带来极大的负面影响。但在实际使用过程中，对于外保温材料及施工合格的工程，25年的使用年限并不代表外墙外保温25年之后就全部损坏，可能存在以下几种情况：

- 1 不能继续使用，需要拆除重建。
- 2 不能继续使用，但可以通过修缮继续使用。
- 3 可以继续使用，但不确定继续使用年限。

为既有建筑外墙外保温薄抹灰系统在满足25年使用年限后对其安全性、质量防护功能、装饰性以及节能效果进行质量评估提供技术支撑而制定本规程。

1.0.2 由于外墙外保温薄抹灰系统饰面材料和保温材料种类繁多，材料及施工工艺差别很大，难以在本标准下统一方法进行评估，而且目前既有建筑外墙以薄抹灰外墙外保温薄抹灰系统为主，因此做出规定本规程适用涂料饰面材料、保温板材类和现场喷涂及刮涂类的采用薄抹灰外墙外保温薄抹灰系统的质量评估。

1.0.3 本规程对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估做出了规定，但各类建筑外墙外保温薄抹灰系统均有相应的标准规范。因此，既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.1 参考《既有建筑评定与改造技术规程》T/CECS 497-2017 中第 2.1.1 条的规定给出的既有建筑的定义。

2.2 参考《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149-2003 中的第 3.1 条的规定给出的外墙外保温薄抹灰系统的定义。此评估系统不仅限于膨胀聚苯板薄抹灰体系，对于 XPS、绝热用硬泡聚氨酯泡沫板等材料的薄抹灰体系也可适用。对于建筑外墙外保温用岩棉薄抹灰系统采用振动法测试有部分局限性，可采用其他测试方法。

2.3 参考《既有建筑外墙饰面砖工程质量评估与改造技术规程》T/CECS 834-2021 中的第 2.0.3 条的规定给出的质量评估的定义。

2.4 参考《既有建筑评定与改造技术规程》T/CECS 497-2017 中第 2.1.15 条的规定给出的检查的定义。

2.5 参考《既有建筑评定与改造技术规程》T/CECS 497-2017 中第 2.1.16 条的规定给出的检测的定义。

2.6 参考《既有建筑评定与改造技术规程》T/CECS 497-2017 中第 2.1.10 条的规定给出的修缮的定义。

2.7 参考《既有建筑外墙饰面砖工程质量评估与改造技术规程》T/CECS 834-2021 中的第 2.0.5 条的规定给出的缺陷的定义。在对缺陷类型进行等级评定时，可对无明显缺陷、一般缺陷、严重缺陷进行如下定义：无明显缺陷：无开裂渗漏，无空鼓，具有正常的使用功能，粘结强度 \geq 原设计值；一般缺陷：有开裂但无渗漏，空鼓面积比 $\leq 60\%$ ，且不显著影响使用功能，粘结强度 \geq 原设计值的 70%；严重缺陷：有渗漏情况，空鼓面积比 $> 60\%$ ，且显著影响使用功能，粘结强度 $<$ 原设计值的 70%。

3 基本规定

3.0.1 本条规定参考《建筑外墙外保温薄抹灰系统修缮标准》JGJ 376-2015 中第 3.0.1 的规定，给出既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估周期。《建筑外墙外保温薄抹灰系统修缮标准》JGJ 376-2015 中给出检查周期根据外墙外保温薄抹灰系统的已使用年限可按下表 1 确定。

表 1 外墙外保温薄抹灰系统检查周期

已使用年限 N (年)	检查周期
$N \leq 9$	3 年
$9 < N < 15$	2 年
$N \geq 15$	1 年

过短的周期进行质量评估太过耗费人力、物力、财力，因此，本标准以 15 年为评估起点作为评估周期。

对于在 15 年之内的建筑外墙外保温是否进行质量评估，由既有建筑的安全责任人或管理人决定。当遇有下列情况时，既有建筑的安全责任人或管理人应对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统委托进行质量评估：

- 1 超过设计使用年限仍需要继续使用；
- 2 出现危及使用安全的迹象；
- 3 拟进行改造或改变使用功能；
- 4 受到灾害或事故的影响；

5 毗邻新建工程施工或其他环境可能影响房屋建筑外墙外保温的使用安全；

- 6 有关法规规定应当对建筑外墙外保温进行质量评估。

防护层正常维修周期一般不小于 5 年，对于维修后的外墙也可参照 5 年作为基准时间。因此，本标准规定以上一次评估时间

起计算 3 年~5 年应再进行下一次质量评估。

3.0.2 建筑外墙外保温薄抹灰系统的缺陷类型较为多样，引起缺陷的原因也不尽相同，只有找准原因，才能对症下药。因此，通过初步调查，以及红外热像法、振动法、系统拉伸粘结强度等现场检测，评估外墙外保温薄抹灰系统的缺陷部位、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 我国的住宅建筑多数为集中式的单元住宅楼，在建造时也是按照整栋建筑进行设计、施工，因此住宅建筑以单栋建筑为评估对象。公共建筑（例如办公楼、经营场所等）也与住宅建筑有类似的特点，因此公共建筑也以单栋建筑为评估对象。本条参考《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 和上海市工程建设规范《既有民用建筑能效评估标准》DG/T 08-2036-2018，考虑到不同小区建设时间、施工单位、楼栋数量等会有较大区别，本标准增加一定的抽样灵活性，可根据委托方需求抽取楼栋。

3.0.4 为了控制既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的检测质量，既有建筑外墙外保温薄抹灰系统缺陷的检测，参考《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019，采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后保温墙面面积每 1000m²划分为一个检验批。采用红外热像法检测进行普测后，对有明显缺陷或存疑位置，可采用振动法进行检测，检验批的划分应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 相关要求。

3.0.5 外墙外保温薄抹灰系统的拉伸粘结强度现场检测，参考《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 明确检验批的划分。

3.0.6 外墙外保温薄抹灰系统与基层墙体之间的机械锚固性能检测，参考《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2013。

4 检验检测

4.1 试验方法

4.1.1 针对系统与基层墙体之间的粘结强度、抹面层与保温层之间粘结强度以及饰面层与抗裂砂浆层拉伸粘结强度检测的试验方法要求进行了规定。

4.1.2 针对系统与基层墙体之间锚栓抗拉承载力的试验方法要求进行了规定。

4.1.3 系统外墙节能构造钻芯的试验方法要求进行了规定。

4.1.4 外墙保温抗冲击的试验方法要求进行了规定。

4.1.5 针对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统当采用红外热像法进行缺陷检测时的试验方法要求进行了规定。并对红外热成像数据处理及结果表达方式进行了要求。

4.1.6 针对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统当采用振动法进行外墙缺陷检测时的试验方法要求进行了规定。

4.2 仪器设备

4.2.1 针对进行现场检查时配备的仪器设备、工具及装置进行了规定。现场实际检查时的情况根据建筑物特点可能会有不同，包括新技术的应用也可能会改变现场检查的方式，因此，有些现场设备可根据现场实际情况而定。

4.2.2 针对进行现场检测时配备的仪器设备进行了规定。现场检测分为破损性检测所需设备以及无损检测所需设备。本标准也推荐使用其它有效的无损检测设备，在本标准中虽无涉及，但当采用其它无损检测设备时，也应符合相应标准规范要求。

5 评估内容及程序

5.1 一般规定

5.1.1 本条对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量评估程序步骤进行了规定。

5.1.2 本条规定检测人员在进入现场前应制定技术方案，并规定了现场检查与现场检测技术方案的内容。

5.1.3 第三方机构是指具有检测和检验资格的机构。由于既有建筑外保温工程质量缺陷原因复杂、鉴定评估难度大、涉及建筑相关人员等难点，第三方机构应有节能保温从业经验和具备建筑节能专项资质。

5.1.4 本条规定从技术和管理角度对从事节能检测的人员提出基本要求，要求现场检测人员具有一定的理论分析和解决问题的综合能力。

5.1.5 质量评估流程包括制定评估工作计划、收集资料、编制技术方案、现场信息收集、现场试验、资料汇总及分析、评估结论和建议、评估报告等。

5.2 初步调查

5.2.1 初步调查的资料收集主要是为了对工程概况进行大致了解，有利于现场检查和现场检测。调查方式可以为现场调查以及利用其他通讯方式，如“电话、函询、E-mail、微信”等方式，考虑到实际可能发生的不可预测情况，可以采用“远程调查”以及进行“远程评估”工作。

5.2.2 收集的资料主要包括项目原有的相关记录和文件，既有建筑外墙外保温薄抹灰系统检测前的资料收集工作很重要，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。

隐蔽工程记录宜包括：

- 1 界面层表面处理；
- 2 保温板粘结或固定；
- 3 锚固件及锚固节点做法；
- 4 增强耐碱玻纤网面铺设；
- 5 门窗洞口、阴阳角、新旧界面搭接等部位构造做法；
- 6 被封闭的保温材料厚度；
- 7 质量缺陷修复构造做法。

5.3 现场检查

5.3.2 对现场检查进行了规定。进行外墙外保温薄抹灰系统构造检查时，对外保温系统进行取样并分析有利于分析问题原因；进行外墙外保温薄抹灰系统损坏情况检查时，记录缺陷部位、缺陷类型、缺陷面积和程度，这些内容都应在评估报告中体现。

5.3.3 建筑内部的空调、炉灶、散热片、墙体外的冷热水管和风管道都会对外墙表面温度有影响，因此必须确认被测对象内部环境，必要时可先针对这种情况拍摄建筑内部有冷热源部位墙面的红外热像图进行预评估，并在检测方案中给出相应的解释。

5.4 现场检测

5.4.2 对现场检测进行了规定，外墙外保温薄抹灰系统的现场检测包括破损性检测和无损检测，破损性检测主要进行拉伸粘结强度、机械锚固性能、构造钻芯、抗冲击试验，无损检测系统缺陷可选择采用红外热像法检测，或采用振动法检测，也可以同时采用红外热像法和振动法检测，当两种检测方式结合使用时，效果更佳。

6 质量评估

6.0.1 评估报告内容应完整，包括外墙外保温薄抹灰系统的基本情况、现场检查 and 现场检测的结果、缺陷类型分析、评估结论和建议意见等。

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统的质量问题一般不会是某单一因素造成，可能存在多因素原因，因此，应对粘结层、保温层、保护层、饰面层、固定材料和基层质量现状及潜在缺陷等进行分析。

6.0.2 评估等级根据缺陷类型（开裂渗漏、空鼓、粘结薄弱）分三个等级，分别为无明显缺陷、一般缺陷、严重缺陷。

外墙潮湿特指由于建筑物外墙长期暴露于空气中，受外界环境复杂应力的影响，墙面易出现裂缝，冬季热冷空气在裂缝中形成对流，较强的冷空气使热空气水分子凝结成冰。外部环境温度上升后，内部冰层逐渐融化并浸润外墙，产生内部汲水现象。与外墙渗漏区别在于潮湿只是对外墙产生浸润并无持续液态水析出，在红外热成像检测中外墙潮湿区域体现为温度场均匀的低温区域，渗漏则体现为以出水点最低温度点的梯度渐变温度场。

全面考虑国家现行标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292、《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144、《危险房屋鉴定标准》

JGJ 125、《外墙外保温薄抹灰系统材料安全性评价方法》GB/T 31435 和《建筑外墙外保温薄抹灰系统修缮标准》JGJ 376 中的综合评判方法，结合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019“保温板应采用点框法或条粘法固定在基层墙体上，EPS 板与基层墙体的有效粘贴面积不得小于保温板面各的 40%，并宜使用锚栓辅助固定。XPS 板和 PUR 板或 PIR 板与基层墙体的有效粘贴面积不得小于保温板面积的 50%，并应使用锚栓辅助固定”，根据对实际工程项目的调研情况，本标准规定，当外墙外保温薄抹灰系统空鼓面积比大于 60%，考虑到保温系统的安全性，应进行改造修缮。

缺陷类型中“粘结薄弱”测试位置是非空鼓部位。

当墙体立面局部有保温板脱落时，说明外墙外保温系统已经出现严重质量问题，可直接判定为严重缺陷。

缺陷类型中没有将机械锚固力的“锚固薄弱”作为评判依据之一，主要是因为在整个系统中，与粘结力相比，机械锚固力不起主要作用。但机械锚固力作为整个系统中的一个受力部分，其在服役过程中可能存在力值衰减的情况，仍应对其进行检测，并出具检测值，作为委托方对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统是否进行局部锚栓更换的决策依据。

6.0.3 本条规定了既有建筑外墙外保温薄抹灰系统根据评估等级决定后续是否进行修缮，或进行局部修缮，或进行单元墙体修缮。当进行单元墙体修缮时，可根据现场实际情况选择进行整体修缮或全部拆除重建。

6.0.4 计算空鼓面积大小，当采用红外热像法计算时，先确定拍摄对象与实际对象的比例尺，每幅图片至少取 3 个参照对象的尺寸与实际对象的尺寸进行比较，计算比例尺，并取平均值，然后计算红外热像图上空鼓部位的面积，最后根据比例尺确定实际空鼓部位面积。在计算空鼓面积大小时，可辅助振动法进行检测。也可辅助其他检测手段，如雷达检测等。在采用振动法进行检测

时需注意，经试验证明，振动法并不适宜岩棉类保温材料的检测，因此，在对保温材料是岩棉类、玻璃棉类等偏软质材料进行检测时，应慎用振动法。最有效的空鼓面积比计算是直接局部拆除计算，但考虑到拆除后还需对外墙进行修复，因此，建议采用无损检测方式检测并计算。

附录 A 缺陷检测方法（红外热像法）

采用红外热像法可对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统中的开裂、渗漏、空鼓等进行检测，但受仪器精度和环境条件影响，辅助采用其他无损检测方式及破损式的检测效果更好，尤其是对空鼓面积的计算，定性效果好，但定量效果差。

当采用红外热像法检测外墙缺陷时，除了要考虑本标准规定要求的干扰因素，并应考虑下列几种类型：

- 1 结构变化（例如：热桥等）所造成的温差；
- 2 不同的材料、着色等所造成的温差；
- 3 反射所造成的温差；
- 4 不平均的阳光分布；
- 5 其他热源（例如：热水炉、空调等）所造成的温差。

附录 B 缺陷温度异常参考值

根据红外热谱图得到被测目标物的实际表面温度分布，与预期温度分布进行对比分析，结合设计图纸、建筑物内部热源的影响、材料发射率的不同、传热系数不同等因素并可配合其他检测手段，综合分析热谱图上的温度异常区域是否为可疑缺陷。缺陷温度的异常参考值应符合附录 B 的要求。

附录 C 外墙缺陷检测方法（振动法）

采用振动法可对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统中的空鼓进行检测，可以定量计算出空鼓面积，辅助红外热像法可提高对空鼓面积计算的精度。

采用振动法对既有建筑外墙外保温薄抹灰系统中的空鼓进行检测之前，已经做过九组验证试验，包括 EPS 板、XPS 板、聚氨酯泡沫板，一组岩棉保温板，以及进行不同厚度试验。对比分析前九组振动法检测结果以及现场实测空鼓面积，最小偏差 0.33%，最大偏差 6.42%，平均值为 2.72%，因此，认为振动法对检测既有建筑外墙外保温薄抹灰系统中的空鼓是有益的，具有非常好的参考价值。对比分析岩棉保温板，振动法检测结果以及现场实测空鼓面积偏差为 35.98%，证实对检测采用岩棉保温板的外墙外保温薄抹灰系统中的空鼓是不适宜的。

当采用振动法检测外墙缺陷时，应注意以下使用环境：

1 大风天气。这类的天气可能引起保温板的振动，因此，尽量不要选取大风天气进行检测。

2 高温天气。当气温高于 40℃，设备中的敏感器件会受高温影响而造成灵敏度失常，会引起检测结果异常，甚至因温度过度设备直接关机。

3 低温天气。当气温低于 0℃，设备中的敏感器件会受低温影响而造成灵敏度失常，也会引起检测结果异常。

4 噪声环境。当检测时处于噪声环境，也会影响检测结果，尤其是周围有重型机械施工时，影响会非常大。

5 振动环境。当环境中存在其他振动源时，可能会对检测结果产生影响，引起检测结果异常。