

ICS:91.120.10

CCS:P32

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

J 17473—2024

DB65/T 8007—2024

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

2024—03—11 发布

2024—06—01 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅
新疆维吾尔自治区市场监督管理局

发布



统一书号:155160·4671

定 价:45.00 元

新疆维吾尔自治区地方标准

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 composite systems

J 17473—2024

DB65/T 8007—2024

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：2024 年 06 月 01 日

中国建材工业出版社

2024 北京

前 言

根据自治区住房和城乡建设厅、新疆维吾尔自治区市场监督管理局联合下发的《关于发布 2022 年自治区第一批工程建设地方标准制（修）订计划的公告》（公告 2022 年第 9 号），由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）等单位编制完成《既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估技术规程》。

编制组经过广泛的调查研究，结合新疆地域特点，按照国家相关标准及参考国内其他地区地方标准，针对我区目前既有建筑外墙保温系统的实际情况，结合工程现状，在听取各方面意见的基础上，对具体内容进行了反复讨论、修改，最后经审查定稿。

本规程主要包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 评估内容及程序；5 检验检测；6 质量评估；附录 A 缺陷检测方法（红外热像法）；附录 B 空鼓情况检测方法（振动法）；附录 C 缺陷温度异常参考值；附录 D 报告模板。

本规程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或建议，请联系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：48743765@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

中国电子科技南湖研究院

新疆梨城新创检测服务有限公司

新疆永安聚能节能科技有限公司

新疆圣峰建筑勘察设计研究院有限公司

乌鲁木齐众进建材检测有限公司

新疆工程建设项目管理有限公司

乌鲁木齐市建设工程质量监督站

乌鲁木齐建筑市场运行服务中心

乌鲁木齐市建筑节能与墙体材料革新技术服务中心

乌鲁木齐市政府投资城市基础设施建设中心

乌鲁木齐市米东区建设综合管理服务中心

乌鲁木齐高新区（新市区）建设工程质量安全监督站

新疆交通规划勘察设计研究院有限公司

新疆城建洪源市政园林有限公司

新疆大学

新疆农业大学

石河子大学

主要起草人：白建飞 王吉萍 潘登耀 朱纪刚

蔡新利 马丽娜 陈永利 燕 斌

曾天敏 任 龙 孙 辉 刘振义

孙宁波	史国华	高 峰	李 刚
解振学	武卫兵	杜红继	许 可
黄立静	王永安	吴 暄	曹恒瑞
李少雄	陆江涛	肖同军	安 峰
蒋双庆	何成星	曹 斐	尚廷硕
刘 聪	王 杰	刘子豪	韩思鹏
王彦汶	刘 欣	韩雪芹	温 勇
晋 强	李志强	周 阳	程德英
沈亚琴	张淋淋	杨 斌	何建平
何 冰	李 辰	王玉鹤	赵 军
李 冬	景波桥	贾常松	陈 琼
马 静	赵 康	张 倩	张 凯
祝 蕊			

主要审查人：李忠研 蔡 磊 顾丽丽 文红梅
朱 翔 吴兰昊 张恒业 胡宪文
刘海顺 唐杰林

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	评估内容及程序	5
4.1	一般规定	5
4.2	初步调查	6
4.3	现场检查	7
4.4	现场检测	8
5	检验检测	9
5.1	检测内容	9
5.2	仪器设备	9
5.3	检测环境	10
5.4	检测方法	10
6	质量评估	12
6.1	评估准则	12
6.2	评估报告	13
附录 A	缺陷检测方法（红外热像法）	15
附录 B	空鼓情况检测方法（振动法）	20
附录 C	缺陷温度异常参考值	24
附录 D	报告模板	25
本规程用词说明		37
引用标准名录		38
附：条文说明		39

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，保障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外保温采用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应遵循安全可靠、经济适用、绿色环保的原则。

1.0.4 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，尚应符合国家及自治区现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 既有建筑 existing building

已建成可以验收的和已投入使用的建筑。

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

保温材料通过粘结并辅以锚固方式固定在基层墙体外侧，采用复合有玻纤网的抹面胶浆为薄抹灰面层，以涂装材料为饰面层，并具有防火构造措施的一种建筑物的非承重保温构造的总称。

2.0.3 空鼓面积比 empty drum area ratio

单一朝向立面的外墙外保温系统空鼓总面积与该朝向外墙建筑立面净面积的比值。

2.0.4 修缮 remedy

对既有建筑进行维修和养护，使其保持、恢复原有完好程度、使用功能和结构安全的工程行为。

2.0.5 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。使用时间超过 15 年的建筑，每 3 年应至少进行一次质量评估。使用时间超过 25 年的建筑，每 1 年应至少进行一次质量评估。

3.0.2 对系统进行质量评估，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，并应进行原因分析，出具评估报告。如需进行修缮，应提出修缮建议。

3.0.3 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 1 种保温材料薄抹灰系统，同 1 个工程项目、同 1 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 进行系统缺陷的检测，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 1 个检验批，不足 1000m^2 也应划分为 1 个检验批。

3.0.5 进行拉伸粘结强度的现场检测，同 1 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 1 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5000m²为1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 相关要求进行的。

3.0.7 检测结束后，应及时对其所造成的结构构件局部破损进行修复。

4 评估内容及程序

4.1 一般规定

4.1.1 评估内容应至少包括：开裂渗漏、空鼓、粘结薄弱、锚固薄弱。

4.1.2 评估程序应按下列步骤进行：

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
等进行初步调查；

2 编制技术方案；

3 对外墙外保温薄抹灰系统进行现场检查；

4 对外墙外保温薄抹灰系统进行现场检测；

5 对现场检查和现场检测结果进行评估，并编制评估报告。

4.1.3 技术方案应包括下列主要内容：

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 确定现场检测批；

6 现场检测进度安排，安全保护措施等。

4.1.4 评估应由具备检测、检验资质的第三方机构进行。

4.1.5 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。

4.1.6 进行现场检查及检测时，应做好相关安全措施。

4.1.7 质量评估流程见图 4.1.7。

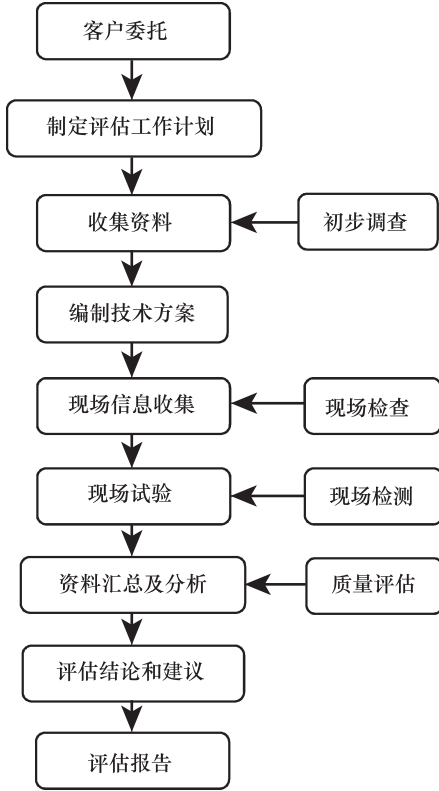


图 4.1.7 质量评估流程图

4.2 初步调查

4.2.1 初步调查应对将要评估的工程进行资料收集。

4.2.2 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、构造钻芯等检测报告；

6 既有建筑外墙历年维护和修缮资料。

4.3 现场检查

4.3.1 依据技术方案进行现场检查。

4.3.2 现场检查应至少包括：裂缝长度、宽度、脱落、掉皮、渗漏、表面污损状况。

4.3.3 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。

4.3.4 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 外墙裂缝长度、宽度、数量等，以及脱落、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。
- 4.3.5 较高处的现场检查宜采用观察的方式进行。
- 4.3.6 现场检查也可参考本标准附录 A 的方法进行。

4.4 现场检测

- 4.4.1 依据技术方案进行现场检测。
- 4.4.2 现场检测基本要求应符合《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的规定。

5 检验检测

5.1 检测内容

5.1.1 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、锚栓抗拉承载力、外墙节能构造、外墙保温抗冲击、空鼓情况。

5.1.2 针对所检测项目，检测报告中应注明抽样部位、检测结果和破坏状态。

5.2 仪器设备

5.2.1 所用仪器设备功能、量程、精度应满足使用要求，并应标有检定或校准有效期的状态标识。

5.2.2 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、钻芯取样器，锤摆（1000g 和 500g 圆球），空鼓检查锤、登高车、开刀、手持风速测定仪、望远镜等，所配备的高空作业设备、现场检查仪器设备、工具及装置应符合相应标准规定要求。

5.2.3 粘结强度检测仪，最大试验拉力为 10kN，最小分辨力应为 0.01kN。

5.2.4 钢直尺、钢卷尺的分度值应为 1mm。

5.2.5 标准块面积为 95mm × 45mm，厚度为 6mm ~ 8mm，用钢

材制作。

5.2.6 外墙抗冲击检测用 10J 级钢球质量为 1000g（直径 6.25cm），3J 级钢球质量为 500g。

5.2.7 外墙节能构造钻芯装置直径为 70mm。

5.2.8 空鼓情况检测设备应满足附录 A、附录 B 的要求。

5.3 检测环境

5.3.1 8m/s 风速以上大风天气和雨天不得进行高空检测工作。

5.3.2 拉伸粘结检测时标准块粘结应符合下列规定：

1 在胶粘标准块前，应清除试样饰面表面和标准块胶粘面污渍锈渍并保持干燥。

2 现场温度低于 5℃时，标准块宜预热后再进行胶粘。

5.3.3 热成像法和振动法检测应在无雨、室外平均风速不高于 3m/s 的环境条件下进行。

5.4 检测方法

5.4.1 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应按《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 规定的方法进行。

5.4.2 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。

5.4.3 外墙节能构造应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定的方法进行。

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

5.4.5 空鼓情况应按本标准附录 A 和附录 B 规定的方法进行，并应通过试验数据分析计算空鼓面积比。

5.4.6 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，并按下式进行计算：

$$\epsilon_e = \frac{A_e}{A} \times 100\% \quad (5.4.6)$$

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 0.1m^2 ；

A ——被测墙体净面积（ m^2 ），精确至 0.1m^2 。

5.4.7 缺陷温度异常参考值可参考本标准附录 C。

5.4.8 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。

6 质量评估

6.1 评估准则

6.1.1 主要针对开裂渗漏、空鼓、粘结薄弱、锚固薄弱 4 个方面进行质量评估，评估等级划分为无明显缺陷、一般缺陷、严重缺陷 3 个级别。

6.1.2 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 6.1.2 的规定确定危害等级。

表 6.1.2 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	$\epsilon_e \leq$ 原指标值	原指标值 $< \epsilon_e \leq$ 原指标值的 70%	$\epsilon_e >$ 原指标值的 70%
粘结薄弱	粘结强度 $\geq$ 原设计值	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%
锚固薄弱	每平方米锚栓数量 ≥ 6 个	6 个 $>$ 每平方米锚栓数量 ≥ 4 个	每平方米锚栓数量 < 4 个

6.1.3 等级评估时，按最不利原则判定，当 4 项缺陷类型中，只要有 1 类符合最差的评估等级判定指标，即应以最差的评估等级判定为该评估等级。

6.1.4 同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，对于缺陷类型评估指标，当评估过程中单位工程出现 1 项一般缺陷时，应在同一检验批中抽取双倍数量单位工程对不符合项进行复检，复检仍出现不符合时，则评估该批工程为严重缺陷，当 2 项或 2 项以上不符合一般缺陷时，则该批工程应全数抽检，并评估该批工程为严重缺陷。

6.1.5 在现场检查与检测中的裂缝长度、宽度、脱落、掉皮、表面污损、保温层厚度、系统构造、锚栓抗拉承载力、抗冲击、防火隔离层、首层材料及构造、施工工艺等虽然不是主要评估内容，但根据现场情况分析，也可作为评判评估等级的重要参考。

6.2 评估报告

6.2.1 质量评估报告应根据现场检查和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。

6.2.2 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。

6.2.3 当委托方要求只能采用现场无损检测时，双方应在委托合同中进行说明，明确双方责任。同时，评估机构应在评估报告中说明未采取破损检测可能存在的问题。

6.2.4 评估后应出具质量评估报告，评估报告可参考附录 D 中的报告模板。

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，对建筑外墙外保温的开裂、渗漏、空鼓等进行检测。

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宜具有调节焦距、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，如：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 拍摄在外围护结构外侧进行，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。

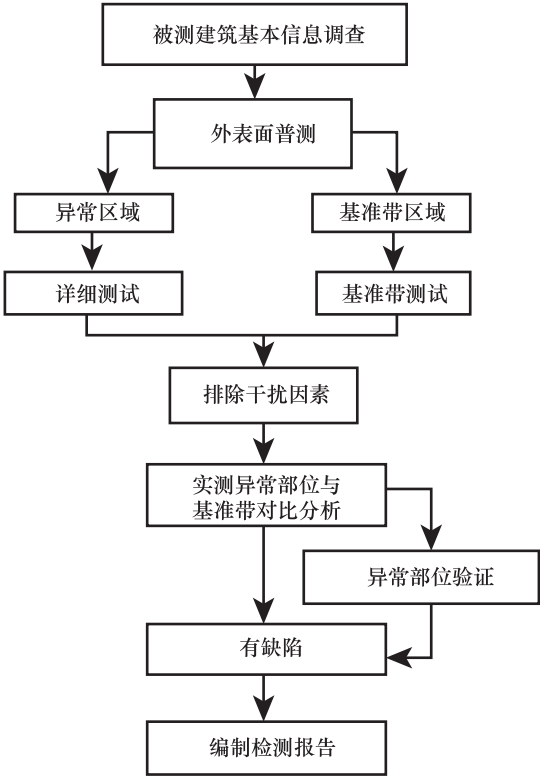


图 A. 0. 11 红外检测缺陷的工作流程

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 空鼓情况检测方法（振动法）

B.0.1 建筑外墙工程保温层缺陷检测仪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，并计算空鼓面积比。

B.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 $50\mu V$ ；

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。

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

B.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。

B.0.5 检测部位的表面应整洁、平整。

B.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。

B.0.7 振动法检测建筑物外墙缺陷的试验步骤，应符合下列规定：

1 设备调试

1) 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；

2) 软件应设置好采样参数，对系统零点清除处理。

2 测线、测点布置

1) 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；

2) 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，应符合下列规定：

- 1) 将传感器固定在密实区域待测构件上；
- 2) 将传感器与主机相连接并打开主机电源；
- 3) 零点消除后，用激振锤激振待测构件，进行数据采集；
- 4) 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；

5) 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 空鼓检测操作步骤，应符合下列规定：

- 1) 对测试构件进行编号；
- 2) 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；
- 3) 打开主机电源；
- 4) 进行基准频率标定；
- 5) 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；
- 6) 分析数据，保存结果；
- 7) 对其它应检构件进行检测。

B.0.8 振动法检测建筑物外墙外保温缺陷的工作流程如图 B.0.8 所示。

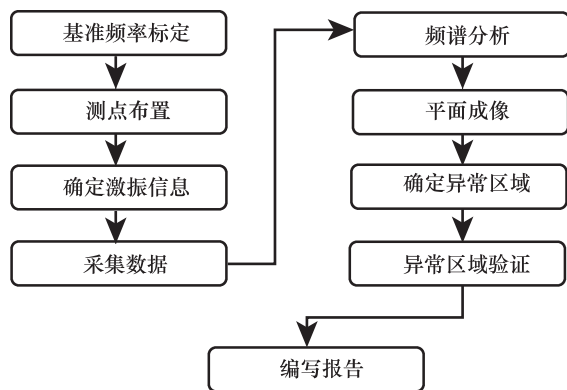


图 B.0.8 振动法检测建筑物外墙外保温缺陷的工作流程

附录 C 缺陷温度异常参考值

C.0.1 外墙饰面检测缺陷温度异常参考值，应符合下列要求：

1 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，亦应以热聚焦的方法进一步检视红外热谱图；

2 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。

C.0.2 渗漏检测缺陷温度异常参考值，应符合下列要求：

1 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；

2 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。

C.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 D 报告模板

(模板 A)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（项目）

报告编号：共 页 第 页

工程名称										
楼栋数					委托单位					
工程地点					委托人及电话					
委托日期					评估日期					
楼栋号	评估结论			建议意见		原因分析		备注		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
.....										
综合结论										
备注	附件各种报告			报告盖章处 年 月 日						
批准			审核				检测			

(模板 B)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告 (单栋)

报告编号:

共 页 第 页

工程名称					
楼栋号					
评估日期					
等级评定		评定等级			
	缺陷类型	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	☐ $\epsilon_e \leq$ 原指标值	☐ 原指标值 $< \epsilon_e \leq$ 原指标值的 70%	☐ $\epsilon_e >$ 原指标值的 70%	
	粘结薄弱	☐ 粘结强度 $\geq$ 原设计值	☐ 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%	
	锚固薄弱	☐ 每平方米锚栓数量 ≥ 6 个	☐ 6 个 $>$ 每平方米锚栓数量 ≥ 4 个	☐ 每平方米锚栓数量 < 4 个	
评估结论					
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	

(模板 C)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

初步调查、现场检查与检测表 1

报告编号：共 页 第 页

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：	
调查结果			

(模板 D)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

初步调查、现场检查与检测表 2

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	
	开裂、脱落、渗漏等情况	
	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	
检查结果		
现场检测	检测项目和依据	
	开裂渗漏	
	空鼓	
	粘结薄弱	
	锚固薄弱	
检测结果		
校核： 检测：		

(模板 E)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

红外热像法缺陷检测表

报告编号：共 页 第 页

委托检测项目		红外热像法缺陷检测		
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 50m。		
目标表面拍到最少反射物的角度		拍摄位置	层数	
			方向	
开裂、脱落、渗漏等情况				
空鼓情况				
一、检测结果：				
二、结论：				
三、缺陷分析				
校核：		检测：		

(模板 F)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

振动法空鼓面积比缺陷检测表

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目	振动法空鼓面积比缺陷检测
空鼓面积比	
一、现场检测 二、检测结果 检测结论： 	
校核：	检测：

(模板 G)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

锚栓检测表

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		
检测内容	计量单位	性能指标	检测结果
锚栓数量			
校核：检测：			

(模板 H)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

外墙节能构造钻芯检测表

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目		外墙节能构造钻芯		
检测结果	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				
校核：检测：				

(模板 I)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

保温系统粘结拉伸强度（抹面层与保温层）检测表

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）			
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					
校核：检测：					

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

报告编号:

委托检测项目		外墙保温基层与胶粘剂拉伸粘结强度				
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						
校核：		检测：				

(模板 K)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

保温系统粘结拉伸强度（保温层与胶粘剂）检测表

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）			
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					
校核：检测：					

(模板 L)

既有建筑外墙外保温薄抹灰系统质量评估报告（单栋）

外墙保温抗冲击检测表

报告编号：

共 页 第 页

委托检测项目		外墙保温抗冲击									
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											
校核：检测：											

本规程用词说明

为便于在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：

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”。

引用标准名录

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

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344

《外墙保温用锚栓》JG/T 366

《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145