

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 2325—2024

建筑外墙外保温工程检验检测技术规程  
Technical specification for inspection and testing of engineering  
of external thermal insulation of buildings

2024-09-25 发布

2025-01-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会  
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

建筑外墙外保温工程检验检测技术规程  
Technical specification for inspection and testing of engineering  
of external thermal insulation of buildings

编 号：DB11/T 2325-2024

主编单位：奥来国信（北京）检测技术有限责任公司  
北京城建科技促进会  
北京住总装饰有限责任公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2025 年 01 月 01 日

2024 北 京

## 前 言

根据北京市市场监督管理局《关于印发 2023 年北京市地方标准制定项目计划》（京市监发〔2023〕4 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 外观质量检测；5 粘结强度和粘结面积比检测；6 系统构造和保温层厚度检测；7 空鼓和渗漏检测；8 锚栓抗拉承载力和分布检测；9 检验。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送奥来国信（北京）检测技术有限责任公司（地址：北京市顺义区顺于路高丽营段 138 号，邮编：101318；电话：010-81700898；电子邮箱：[algx@sribs.com](mailto:algx@sribs.com)）。

本规程主编单位：奥来国信（北京）检测技术有限责任公司

北京城建科技促进会

北京住总装饰有限责任公司

本规程参编单位：建研建材有限公司

北京建筑材料检验研究院股份有限公司

中国电子工程设计院股份有限公司

北京市建设工程质量第一检测所有限责任公司

北京筑之杰建筑工程检测有限责任公司

上海市建筑科学研究院有限公司

哈尔滨工业大学

北京吾言建筑设计顾问有限公司

北京住总集团有限责任公司

中冶检测认证有限公司

北京城乡建设集团有限责任公司

北京建科高瓴节能科技有限公司

北京房修一建筑工程有限公司

北京首华建设经营有限公司

北京中建建筑科学研究院有限公司

中铁二十二局集团有限公司

北京城建北方集团有限公司

北京城建二建设工程有限公司

北京城建七建设工程有限公司

北京海丰建设工程有限公司

思立博（河北雄安）检验认证有限公司

本规程主要起草人员：王 震 檀春丽 马 乐 刘少军

郝志军 田子剑 马国儒 王万金

刘 盈 刘继伟 王朝露 王卓琳

杜建能 孙张玉 李 珂 陈端旭

王振兴 王鑫平 刘洋军 郭阔阔

刘志强 王 健 王萃文 李培方

高 巍 杨 帆 王绍君 谢 锋

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 张 弛 | 张 静 | 张若弛 | 曹艳超 |
| 冉海龙 | 马 辰 | 于成龙 | 李 越 |
| 王 浩 | 彭 宏 | 高四龙 | 闫海鹏 |
| 胡志刚 | 秦 凯 | 杨天华 | 梁金伟 |
| 郭 毅 | 魏建国 | 张 颖 |     |
| 王武祥 | 鲍宇清 | 梁 晶 | 张海波 |
| 孙金栋 | 胡瑞深 | 李 栋 |     |

本规程主要审查人员：

# 目 次

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>1 总则</b>           | <b>1</b>  |
| <b>2 术语</b>           | <b>2</b>  |
| <b>3 基本规定</b>         | <b>3</b>  |
| <b>4 外观质量检测</b>       | <b>4</b>  |
| 4.1 一般规定              | 4         |
| 4.2 仪器设备              | 4         |
| 4.3 检测方法              | 4         |
| 4.4 检测结果              | 4         |
| <b>5 粘结强度和粘结面积比检测</b> | <b>6</b>  |
| 5.1 一般规定              | 6         |
| 5.2 仪器设备              | 6         |
| 5.3 检测方法              | 6         |
| 5.4 检测结果              | 8         |
| <b>6 系统构造和保温层厚度检测</b> | <b>9</b>  |
| 6.1 一般规定              | 9         |
| 6.2 仪器设备              | 9         |
| 6.3 检测方法              | 9         |
| 6.4 检测结果              | 9         |
| <b>7 空鼓和渗漏检测</b>      | <b>11</b> |
| 7.1 一般规定              | 11        |
| 7.2 仪器设备              | 11        |
| 7.3 检测方法              | 11        |
| 7.4 检测结果              | 11        |
| <b>8 锚栓抗拉承载力和分布检测</b> | <b>12</b> |
| 8.1 一般规定              | 12        |
| 8.2 仪器设备              | 12        |
| 8.3 检测方法              | 12        |
| 8.4 检测结果              | 12        |
| <b>9 检验</b>           | <b>13</b> |
| 9.1 一般规定              | 13        |
| 9.2 评定规则              | 13        |
| 本规程用词说明               | 14        |
| 引用标准名录                | 15        |
| 条文说明                  | 16        |

# Contents

|          |                                                                             |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>General provisions .....</b>                                             | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Terms .....</b>                                                          | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>Basic requirement .....</b>                                              | <b>3</b>  |
| <b>4</b> | <b>Test for appearant quality .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 4.1      | General requirement .....                                                   | 4         |
| 4.2      | Instrument and equipment .....                                              | 4         |
| 4.3      | Test method .....                                                           | 4         |
| 4.4      | Test results.....                                                           | 4         |
| <b>5</b> | <b>Test for paste strength and paste area ratio.....</b>                    | <b>6</b>  |
| 5.1      | General requirement .....                                                   | 6         |
| 5.2      | Instrument and equipment .....                                              | 6         |
| 5.3      | Test method .....                                                           | 6         |
| 5.4      | Test results.....                                                           | 8         |
| <b>6</b> | <b>Test for constructive of system and insulation layer thickness .....</b> | <b>9</b>  |
| 6.1      | General requirement .....                                                   | 9         |
| 6.2      | Instrument and equipment .....                                              | 9         |
| 6.3      | Test method .....                                                           | 9         |
| 6.4      | Test results.....                                                           | 9         |
| <b>7</b> | <b>Test for hollowing and leakage .....</b>                                 | <b>11</b> |
| 7.1      | General requirement .....                                                   | 11        |
| 7.2      | Instrument and equipment .....                                              | 11        |
| 7.3      | Test method .....                                                           | 11        |
| 7.4      | Test results.....                                                           | 11        |
| <b>8</b> | <b>Test for tensile capacity and arrangement of anchors.....</b>            | <b>12</b> |
| 8.1      | General requirement .....                                                   | 12        |
| 8.2      | Instrument and equipment .....                                              | 12        |
| 8.3      | Test method .....                                                           | 12        |
| 8.4      | Test results.....                                                           | 12        |
| <b>9</b> | <b>Inspection.....</b>                                                      | <b>13</b> |
| 9.1      | General requirement .....                                                   | 13        |
| 9.2      | Appraisal rule .....                                                        | 13        |
|          | <b>Explanation of wording in this specification.....</b>                    | <b>14</b> |
|          | <b>List of quoted standards .....</b>                                       | <b>15</b> |
|          | <b>Explanation of provisions .....</b>                                      | <b>16</b> |

## 1 总 则

**1.0.1** 为规范建筑外墙外保温工程的检验检测工作，保证检验检测的科学性，做到技术先进、安全可靠、低碳环保、经济合理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于北京市行政区域内新建外墙外保温工程、既有外墙外保温改造工程和既有外墙外保温工程的现场检验检测。

**1.0.3** 建筑外墙外保温工程检验检测除应符合本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 外墙外保温系统 external thermal insulation composite system

由保温层、防护层和固定材料（粘结材料、锚栓）构成，并固定在外墙外表面的非承重保温构造的总称，简称外保温系统。

### 2.0.2 外墙外保温工程 engineering of external thermal insulation

通过施工或安装，将外保温系统固定在外墙外表面上所形成的建筑构造实体，简称外保温工程。

### 2.0.3 红外热像法 infrared thermography

采用红外热成像装置将外保温系统表面的温度分布拍摄成可视图像，通过分析识别外保温系统的热工缺陷、空鼓、渗漏的检测方法。

### 2.0.4 高频雷达探测法 high-frequency radar detection method

基于电磁波反射原理，采用 7GHz~8GHz 的超高频雷达对外保温系统进行断层扫描，获得粘结砂浆分布、粘结面积及识别和定位外保温系统内部缺陷的检测方法。

### 3 基本规定

**3.0.1** 当外保温工程出现下列情况时，可按本规程规定进行检验检测：

- 1 对新建、既有外保温工程质量有质疑；
- 2 外保温工程出现开裂、空鼓、脱落和渗漏；
- 3 外保温工程修缮；
- 4 遭受地震、大风、严重撞击、自然灾害等侵害；
- 5 其他需要。

**3.0.2** 外保温工程的检验检测，应按下列程序进行：

- 1 进行初始调查、现场查勘和资料搜集；
- 2 制订检验检测方案并经有关各方确认；
- 3 开展现场检测；
- 4 检测数据处理及分析，并给出检测结果（必要时可返场复测）；
- 5 检测结果分析；
- 6 出具检验检测报告。

**3.0.3** 外保温工程的检验检测报告应包括但不限于下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 检测目的、范围和内容；
- 3 检测依据，包括相关标准、规范及委托方提供的资料；
- 4 检测仪器设备；
- 5 抽样情况、测点的布置；
- 6 检测区域和内容；
- 7 检测数据及结果；
- 8 检验结论。

**3.0.4** 因外保温工程破损检测造成局部损坏时，应及时采用保温性能类似的材料进行修补。

**3.0.5** 外保温工程的检验检测，应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。

## 4 外观质量检测

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 外保温工程的外观质量检测应根据检测目的及委托方要求，进行全数或者针对某块区域、某类质量问题检测。

**4.1.2** 外保温工程的外观质量检测宜包括以下内容：

- 1 外墙面的裂缝、防护层空鼓、渗水、面层粉化掉色、起皮和泛碱情况；
- 2 饰面层为饰面砖时，饰面砖的脱落情况；
- 3 阴阳角、门窗洞口、女儿墙、空调板、檐口、变形缝、分格缝等节点的变形、脱层、开裂情况；
- 4 设计有托架时，托架处的外保温工程的缺陷情况；
- 5 设计有防火隔离带时，防火隔离带部位的开裂、空鼓、变形及脱落情况；
- 6 设计有穿过外保温工程安装的设备、穿墙管线时，穿过处的保温工程冷桥处理情况。

### 4.2 仪器设备

**4.2.1** 可见光图像成像仪像素不应小于 1 亿，最小分辨率不应大于 0.1mm。

**4.2.2** 非接触式影像综合分析仪最小分辨率不应大于 0.1mm，测量精度不应大于 0.02mm，且应有分析标定功能。

**4.2.3** 地面三维激光扫描仪测距精度不应超过±5mm。

**4.2.4** 钢卷尺分度值为 1mm。

**4.2.5** 红外热像仪应符合本规程第 7.2.1 条的规定。

**4.2.6** 辅助设备包括敲击锤、望远镜、高空升降车、吊篮、爬墙机器人等。

### 4.3 检测方法

**4.3.1** 外观质量可采用目测或仪器检测。目测时被检部位应在清晰可视范围内。

**4.3.2** 检测距离较远、高度较高区域时，可使用望远镜、高空升降车、吊篮、爬墙机器人等设备。

**4.3.3** 外观质量的检测方法应符合表 4.3.3 的规定。

**表 4.3.3 外保温工程外观质量检测方法**

| 项次 | 项目                                      | 检测方法                                                |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | 外墙面裂缝、防护层空鼓、渗水、面层粉化、起皮和泛碱               | 目测、钢卷尺测量、红外热像法、可见光图像成像仪或非接触式影像综合分析仪拍摄检查             |
| 2  | 饰面砖脱落                                   | 目测、敲击锤敲击、钢卷尺测量                                      |
| 3  | 阴阳角、门窗洞口、女儿墙、空调板、檐口、变形缝、分格缝等节点的变形、脱层、开裂 | 目测、钢卷尺测量、可见光图像成像仪或非接触式影像综合分析仪拍摄检查、地面激光三维扫描仪扫描       |
| 4  | 外保温工程托架处的缺陷                             | 目测、钢卷尺测量                                            |
| 5  | 防火隔离带部位的开裂、空鼓、变形及脱落                     | 目测、钢卷尺测量、红外热像法、可见光图像成像仪或非接触式影像综合分析仪拍摄检查、地面激光三维扫描仪扫描 |
| 6  | 设备、穿墙管线位置的保温冷桥处理                        | 目测、红外热像法、钢卷尺测量                                      |

### 4.4 检测结果

**4.4.1** 应详细记录外观质量的检测结果，并保存相应的照片或影像资料，采用自动采集设备检测时，还应保存电子数据文件资料。

**4.4.2** 外观质量检测结果的表述要求按表 4.4.2 的规定。

**表 4.4.2 外保温工程外观质量检测结果要求**

| 项次 | 项目                        | 检测结果表达要求                                                                                                          |
|----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 外墙面裂缝、防护层空鼓、渗水、面层粉化、起皮和泛碱 | 外墙面裂缝情况包括裂缝的分布规律、严重程度等；最不利部位的裂缝情况包括可见裂缝的条数、最大宽度、最大长度；防护层空鼓、渗水、面层粉化、起皮和泛碱情况；可能影响外保温使用安全或节能效果的缺陷位置、面积、严重程度；相应的照片或影像 |

续表 4.4.2

| 项次 | 项目                                      | 检测结果表达要求                                                       |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2  | 饰面砖脱落                                   | 饰面砖脱落的位置、面积；脱落处相邻区域饰面砖脱落风险；相应的照片或影像                            |
| 3  | 阴阳角、门窗洞口、女儿墙、空调板、檐口、变形缝、分格缝等节点的变形、脱层、开裂 | 超出现行验收规范变形限值的变形值；可能影响外保温使用安全或节能效果的脱层、开裂情况位置及开裂程度；相应的照片或影像      |
| 4  | 外保温工程托架处的缺陷                             | 托架处存在的缺陷，包括托架松动变形、螺栓缺失情况及其位置；相应的照片或影像                          |
| 5  | 防火隔离带部位的开裂、空鼓、变形及脱落                     | 超出现行验收规范变形限值的变形值；可能影响外保温防火安全或节能效果的开裂、空鼓、脱落情况及其位置、严重程度；相应的照片或影像 |
| 6  | 设备、穿墙管线位置的保温冷桥处理情况                      | 冷桥位置及其做法；相应的照片或影像                                              |

## 5 粘结强度和粘结面积比检测

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 粘结强度检验批划分应符合下列规定：

- 1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，按扣除门窗洞口后的外保温墙面面积划分检验批；
- 2 新建外保温工程检验批也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收原则，由施工单位与监理单位或建设单位协商确定。

#### 5.1.2 饰面砖粘结强度的抽样数量及测点分布应符合下列规定：

- 1 以每 500m<sup>2</sup> 同类基体饰面砖外保温工程为一个检验批，不足 500m<sup>2</sup> 亦按一批计；
- 2 一个检验批测点数不应少于一组 3 个；
- 3 测点应随机抽取，间距不应小于 500mm，每连续三个楼层不应少于一组测点。

#### 5.1.3 新建外保温工程基层与粘结剂间粘结强度的抽样数量及测点分布应符合下列规定：

- 1 每种类型的基层墙体为一个检验批，每批取 5 个测点；
- 2 测点的选取应有代表性。

#### 5.1.4 保温板与粘结剂间粘结强度的抽样数量及测点分布应符合下列规定：

- 1 以每 1000m<sup>2</sup> 同类保温系统为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 亦按一批计；
- 2 一个检验批测点数不应少于一组 3 个；
- 3 测点应随机抽取，间距不应小于 1m，每连续三个楼层不应少于一组测点。

#### 5.1.5 粘结面积比检测的取样部位、数量及面积（尺寸），应符合下列规定：

- 1 以每 1000m<sup>2</sup> 同类保温系统为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 亦按一批计；
- 2 一个检验批试样数不应少于一组 3 个，每个试样面积不少于 1m<sup>2</sup>；
- 3 取样部位应随机确定，宜兼顾不同朝向和楼层，在下、中、上三个层面上分别选取，上部试样上边缘距外保温墙体顶边不少于 300mm，下部试样下边缘距外保温墙体底边不少于 200mm，不得在外墙施工前预先确定。

### 5.2 仪器设备

#### 5.2.1 粘结强度检测仪应符合现行行业标准《数显式粘结强度检测仪》JG/T 507 的规定。

#### 5.2.2 钢直尺、钢卷尺的分度值应为 1mm。

#### 5.2.3 饰面砖粘结强度检测用标准块尺寸为 95mm×45mm×（6~8）mm 或 40mm×40mm×（6~8）mm，基层与粘结剂间粘结强度检测用标准块尺寸为 40mm×40mm×（6~8）mm，标准块材质应为 45 号钢或铬钢。

#### 5.2.4 辅助工具及材料包括：

- 1 手持切割机；
- 2 粘结剂，拉伸粘结强度宜大于 3.0MPa；
- 3 胶带；
- 4 粘结面积检测板；
- 5 照相设备。

#### 5.2.5 高频雷达扫描仪中心频率应为 7GHz~8GHz，波速误差不应大于±5%，厚度测量误差不应大于±10.0mm。

### 5.3 检测方法

#### I 粘结强度检测

#### 5.3.1 粘结强度检测除应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 和现行北京市地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 的要求外，尚应符合本节要求。

5.3.2 标准块的粘贴应符合下列规定：

- 1 打磨拉拔区域表面，除去表面浮尘并保持干燥；
- 2 使用粘结剂将标准块粘贴于外保温相应面层上；
- 3 标准块粘贴失败时，可在相邻位置重新按原流程打磨、清洁并粘贴。

5.3.3 切割应符合下列规定：

- 1 采用手动切割机沿粘贴标准块的边缘切割；
- 2 检测饰面砖粘结强度时，从面砖表面切割至加强抹面层表面；
- 3 检测保温板与基层粘结强度时，断缝应从保温板材表面切割至基层墙体。

5.3.4 粘结强度检测仪安装应符合图 5.3.4 规定，检测步骤应符合下列规定：

- 1 将粘结强度检测仪安装至切割处理好的待检区域，并用万向接头连接标准块；
- 2 应安装专用穿心千斤顶，使拉力杆通过穿心千斤顶中心并与标准块垂直；
- 3 调整千斤顶活塞，拧紧拉力杆螺母，将仪器调零；
- 4 采用手摇或电动加载均应匀速加力，基层与粘结剂间粘结强度、保温板与粘结剂间粘结强度的检测时拉伸速度应为  $(5 \pm 1) \text{ mm/min}$ ；
- 5 加力至外保温系统各层间粘结破坏或面砖脱离后，记录粘结强度检测仪的示值显示器峰值，并标明破坏状况；
- 6 检测后降压至千斤顶复位，取下粘结强度检测仪；
- 7 记录全部测点试件的读数及破坏界面，读数精确至  $0.01\text{kN}$ 。当检测结果不符合要求且粘结面积小于 90% 时，则该点应废弃并重新选点进行检测。

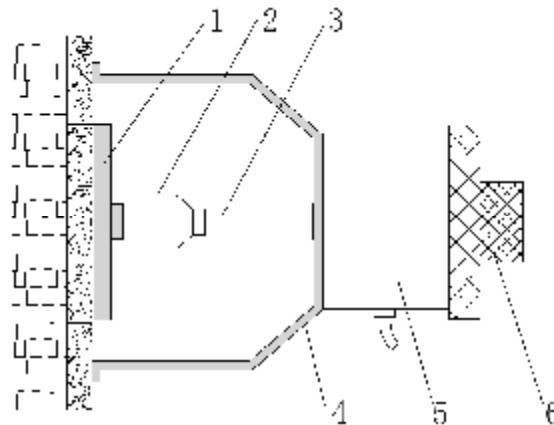


图 5.3.4 粘结强度检测仪安装示意图

1—拉力杆；2—万向接头；3—标准块；4—支架；5—穿心千斤顶；6—拉力杆螺母

## II 粘结面积比检测

5.3.5 粘结面积比检测除应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、现行地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 要求外，尚应符合本节要求。

5.3.6 剥离检测应符合下列规定：

- 1 将粘结好的保温板从墙上剥离，使用钢卷尺测量被剥离的保温板尺寸，计算保温板的面积，精确至  $1\text{mm}^2$ ；
- 2 当不宜直接测量时，使用粘结面积检测板测量保温板及其粘结材料实粘部分，在板的一侧划分  $10\text{mm}$  间距的网格线，以 10 个格为一组；
- 3 将粘结面积检测板有网格线的一侧贴到墙面，调整到破开面的中间位置，粘结材料填充满整个网格的记录所占的网格数，未填充满的网格按粘结材料占据网格面积计算。

5.3.7 高频雷达探测法应符合下列规定：

- 1 高频雷达设备可由人工直接操作或借助爬墙机器人等搭载工具进行远程操作；
- 2 按照取样原则确定、规划检测区域和检测坐标，依次编号。检测区域的确定应考虑边界效应的影响，检测

区域不应有障碍物;

3 准备设备及辅助工具,启动并检查,处于正常工作状态后,方可进行正式检测;

4 将雷达探测仪依次定位到指定位置进行数据采集、传输、处理和绘制雷达扫描成像图,并记录被测目标物的名称、位置及检测编号;

5 检测完毕后,应检查原始数据的完整性,若数据存在外界条件干扰造成的明显异常,应重新采集;

6 依据雷达扫描成像图计算出粘结面积比,精确到 1%。

## 5.4 检测结果

### 5.4.1 粘结强度计算

1 单个测点粘结强度应按下式计算:

$$f_i = \frac{P_i}{A_i} \quad (5.4.1-1)$$

式中:  $f_i$ —单个测点粘结强度 (MPa), 精确到 0.01MPa;

$P_i$ —单个测点粘结破坏力 (N);

$A_i$ —单个测点断面面积 (mm<sup>2</sup>)。

2 每组测点平均粘结强度应按下式计算:

$$f_m = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 f_i \quad (5.4.1-2)$$

式中:  $f_m$ —每组测点平均粘结强度 (MPa), 精确到 0.01MPa。

### 5.4.2 粘结面积比应按下式计算:

$$S = \frac{A}{A_0} \cdot 100\% \quad (5.4.2)$$

式中:  $S$ —粘结面积与保温板面积的比值 (%), 精确至 1%;

$A$ —实际粘结部分的面积 (mm<sup>2</sup>);

$A_0$ —保温板的面积 (mm<sup>2</sup>)。

## 6 系统构造和保温层厚度检测

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 外保温系统构造检测应采用钻芯法或切块法进行。保温层为硬质保温材料时宜采用钻芯法，保温层为软质保温材料时宜采用切块法。

**6.1.2** 保温层厚度检测宜通过直接测量芯样中保温层厚度的方式进行。

**6.1.3** 外保温系统构造检测的取样数量及分布应符合下列规定：

1 系统构造检测应按单位工程划分检验批，当外保温工程损坏严重时，应增加检验批次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算建筑面积；每 30000m<sup>2</sup> 可视为一个单位工程，不足 30000m<sup>2</sup> 也视为一个单位工程。单位工程中每种保温系统构造的检测不得少于 3 处，每处取一个芯样；

2 取样部位应随机确定，位置应具代表性，兼顾不同朝向和楼层，不宜在同一个房间外墙上取 2 个或 2 个以上芯样。

### 6.2 仪器设备

**6.2.1** 外保温系统构造检测的仪器设备主要包括：

- 1 钻芯机；
- 2 切割锯；
- 3 裁纸刀；
- 4 钢直尺；
- 5 照相设备。

**6.2.2** 钻芯机应符合下列规定：

- 1 便携且适合单人操作；
- 2 配备有金刚石或人造金刚石薄壁钻头，钻头胎体不得有肉眼可见的裂缝、缺边、少角、倾斜及喇叭口变形；
- 3 钻头内径宜为 70mm；
- 4 工作行程宜大于 300mm。

**6.2.3** 钢直尺分度值为 1mm，量程不小于 300mm。

### 6.3 检测方法

**6.3.1** 钻芯法应按下列步骤进行检测：

- 1 确定钻芯部位和数量。带有饰面砖的外保温系统，宜剔除钻芯部位的局部饰面砖，剔除时不应破坏保温层；
- 2 固定钻芯设备不应采用膨胀螺栓或其他任何可能破坏墙面的方法；
- 3 钻芯时钻芯设备的主轴应与外墙垂直；
- 4 钻芯时应钻透保温层到达基层表面，必要时可钻透墙体；钻芯时冷却水不应进入墙内和污染墙面；
- 5 从钻头中取出的芯样应完整；
- 6 对钻取芯样应进行标注或粘贴标签，标明取样位置、日期、编号等。

**6.3.2** 切块法取芯时切割锯或裁纸刀应垂直于外墙，方形芯样尺寸宜为 100mm×100mm，其他检测步骤同钻芯法。

**6.3.3** 对钻芯法或切块法取得的芯样进行表观检查，主要检查外保温系统的各层构造及施工做法，芯样表观信息不明确时，应结合取芯或切口位置的洞口进行内部查验。

**6.3.4** 用钢直尺环芯样四周分别测量 4 处保温层厚度值，精确到 1mm。

### 6.4 检测结果

**6.4.1** 记录芯样切割面显示的外保温系统各层的材料种类、施工做法，拍摄相应的照片，必要时可图示表示系统构造组成。

**6.4.2** 芯样 4 次测量值的算术平均值作为该芯样保温层厚度值，精确到 1mm，用照相设备拍摄带有刻度尺的芯样

测量照片，并记录芯样的位置信息。每个单项工程的保温层厚度，以 3 个芯样的保温层厚度算术平均值表示，精确到 1mm。

## 7 空鼓和渗漏检测

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 空鼓检测应采用红外热像法结合敲击或局部破拆验证方式进行。
- 7.1.2 渗漏检测应采用红外热像法结合局部破拆验证方式进行。
- 7.1.3 红外热像法应按现行行业标准《建筑红外热像检测要求》JG/T 269 和《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》JGJ/T 277 的规定进行。
- 7.1.4 空鼓和渗漏检测宜包含外保温工程的全部区域。

### 7.2 仪器设备

- 7.2.1 红外热像仪除应符合现行行业标准《建筑红外热像检测要求》JG/T 269 和《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》JGJ/T 277 的有关规定外，尚应符合以下要求：
  - 1 红外热成像结果清晰稳定，具有图像锁定、记录和存储功能，并配有专用分析软件；
  - 2 检测温度范围应在 $-20^{\circ}\text{C}$  ~ $100^{\circ}\text{C}$ ；
  - 3 温度分辨率应小于  $0.08^{\circ}\text{C}$ ；
  - 4 测温准确度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或读数 2%中的较大值；
  - 5 所得图像像素不应小于  $320\text{bit} \times 240\text{bit}$ ；
  - 6 可见区域不应小于  $1\text{mrad}$ 。
- 7.2.2 辅助设备（工具）包括人工敲击锤、鑿子、钢卷尺、照相设备等。

### 7.3 检测方法

- 7.3.1 记录检测日期、气候状况，绘制建筑平面轮廓图，选择测量范围并进行编号，宜对外保温工程进行全数检测拍摄。
- 7.3.2 检测时红外设备应处于正常工作状态。拍摄时应符合下列要求：
  - 1 晴天且风速不宜大于  $4\text{m/s}$ ；
  - 2 被检测建筑外墙的热辐射或环境温度应处于快速升高或降低的时段；
  - 3 拍摄距离应控制在  $5\text{m} \sim 50\text{m}$  范围内；
  - 4 拍摄仰角宜控制在  $45^{\circ}$  以内。超过  $45^{\circ}$  时应在检测结果中注明；
  - 5 分区进行拍摄，拍摄的图像之间应有重合部分；
  - 6 检测时应同时拍摄同一部位可见光图像。
- 7.3.3 宜对红外热图像进行去噪、拼接、处理形成建筑外立面红外整图，辅助可见光成像，初步判定空鼓和渗漏位置。
- 7.3.4 对初步判定的空鼓或渗漏位置，选取典型点位进行人工敲击或局部破拆验证。

### 7.4 检测结果

- 7.4.1 空鼓和渗漏检测结果宜绘制建筑整体立面轮廓图，在图中标明缺陷的位置、范围，并附红外热像图 and 同位置可见光图像。
- 7.4.2 空鼓或渗漏严重区域，应附局部检测图像以及破拆验证情况说明。

## 8 锚栓抗拉承载力和分布检测

### 8.1 一般规定

- 8.1.1** 外保温工程的锚栓抗拉承载力检测应采用现场拉拔试验方法进行。
- 8.1.2** 外保温工程的锚栓分布可采用钢筋检测仪、红外热像仪进行检测，并结合局部破拆后进行检查。
- 8.1.3** 单位工程中采用相同材料、工艺和施工做法的墙体，按扣除窗洞后每 1000m<sup>2</sup> 的保温墙面面积划分为 1 个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 亦按 1 个检验批计。每个检验批锚栓抗拉承载力检测 5 个锚栓。每个检验批锚栓分布检测 1 处，每处检测面积不宜少于 2m<sup>2</sup>。检验位置应随机确定，兼顾不同楼层和朝向。

### 8.2 仪器设备

- 8.2.1** 拉拔仪除应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 中对于拉拔仪的仪器性能规定外，尚应符合以下要求：
- 1 能连续平稳加载，系统误差 $\leq 1.5\%$ ；
  - 2 拉力最小分辨率为 0.001kN；
  - 3 测试时应能自动保持测试峰值。
- 8.2.2** 钢筋探测仪应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152 中对于钢筋探测仪的仪器性能规定。
- 8.2.3** 红外热像仪应符合本规程 7.2.1 条的规定。
- 8.2.4** 辅助设备（工具）包括灰刀、钢卷尺、照相设备等。

### 8.3 检测方法

- 8.3.1** 锚栓抗拉承载力检测时应符合下列规定：
- 1 去除锚栓周围的保温板。当去除保温板过程中导致锚栓松动或对锚固力有影响时，应重新选择新测点；
  - 2 安装夹具及拉拔仪时，加载杆应置于锚栓的中心；
  - 3 连续匀速加载直至锚栓拔出或锚栓圆盘脱开，总加荷时间为 1min~2min；
  - 4 记录拉拔仪最大读数，精确至 0.01kN；
  - 5 锚栓拔出时需测量锚栓的锚固深度，精确至 1mm；
  - 6 当抗拉承载力试验出现装置倾斜、构件边缘劈裂等异常情况时，应作详细记录并将该试验值舍去，另行选择新测点进行补测。
- 8.3.2** 对于外保温工程局部区域内的锚栓分布进行检测时，应符合以下规定：
- 1 选定待检测的区域，采用钢筋探测仪对金属类锚栓进行无损探测，或采用红外热像仪对检测区域进行扫描成像，确定锚栓位置后，现场对位置进行标记；
  - 2 当钢筋探测仪或红外热像仪无法检测出锚栓位置时，应采用局部破拆装饰层使锚栓圆盘外露的方式，直接检查锚栓的分布。

### 8.4 检测结果

- 8.4.1** 单个锚栓破坏时的拉力值为该锚栓的抗拉承载力，每组中各锚栓抗拉承载力的最小值为该组的代表值。检测结果中应包括锚栓的破坏状态、锚固深度，并附有相应的照片。
- 8.4.2** 宜以示意图的形式记录检测区域锚栓的分布情况，应明确测区大小、锚栓位置等信息。

## 9 检 验

### 9.1 一般规定

- 9.1.1** 当需要时，对新建外保温工程和既有外保温改造工程的各检测结果进行检验评定应依据设计和现行的验收标准。
- 9.1.2** 当需要时，对既有外保温工程的各检测结果进行检验评定可依据原设计和施工时的验收标准。

### 9.2 评定规则

- 9.2.1** 当外保温工程的分项检测结果满足设计和验收标准要求时，该检测项应评定为合格，否则应评定为不合格。
- 9.2.2** 既有外保温工程缺少设计、施工资料，无法确定建造标准的，检测结果宜依据现行验收标准进行评定。

## 本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，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用词：

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，首先应该这样做的词：

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  | 《建筑节能工程施工质量验收标准》        | GB 50411   |
| 2  | 《建筑施工高处作业安全技术规范》        | JGJ 80     |
| 3  | 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》       | JGJ/T 110  |
| 4  | 《外墙外保温工程技术标准》           | JGJ 144    |
| 5  | 《混凝土中钢筋检测技术标准》          | JGJ/T 152  |
| 6  | 《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》 | JGJ/T 277  |
| 7  | 《建筑红外热像检测要求》            | JG/T 269   |
| 8  | 《外墙保温用锚栓》               | JG/T 366   |
| 9  | 《数显式粘结强度检测仪》            | JG/T 507   |
| 10 | 《民用建筑节能现场检验标准》          | DB11/T 555 |

北京市地方标准

建筑外墙外保温工程检验检测技术规程

**Technical specification for inspection and testing of engineering of external thermal  
insulation of buildings**

DB11/T 2325-2024

条文说明

2024 北 京

## 目 次

|          |                     |           |
|----------|---------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>总则</b>           | <b>18</b> |
| <b>3</b> | <b>基本规定</b>         | <b>19</b> |
| <b>4</b> | <b>外观质量检测</b>       | <b>20</b> |
| 4.1      | 一般规定                | 20        |
| 4.3      | 检测方法                | 20        |
| <b>5</b> | <b>粘结强度和粘结面积比检测</b> | <b>21</b> |
| 5.3      | 检测方法                | 21        |
| <b>6</b> | <b>系统构造和保温层厚度检测</b> | <b>22</b> |
| 6.1      | 一般规定                | 22        |
| 6.3      | 检测方法                | 22        |
| 6.4      | 检测结果                | 22        |
| <b>7</b> | <b>空鼓和渗漏检测</b>      | <b>23</b> |
| 7.1      | 一般规定                | 23        |
| <b>8</b> | <b>锚栓抗拉承载力和分布检测</b> | <b>24</b> |
| 8.1      | 一般规定                | 24        |
| <b>9</b> | <b>检验</b>           | <b>25</b> |
| 9.1      | 一般规定                | 25        |
| 9.2      | 评定规则                | 25        |

## 1 总 则

**1.0.1** 自 2000 年左右开始，外墙外保温系统逐渐成为本市建筑外墙节能保温的主要型式，外墙外保温相关的检验检测工作，是确保外墙外保温工程的施工质量、节能效果、使用安全等符合要求的重要技术手段。本规程对外墙外保温工程中的现场检验检测内容、技术方法等进行了规范和统一，特别纳入了一些应用较为成熟的新检测技术，以更好的服务于外保温工程的检验检测工作。

**1.0.2** 新建外墙外保温工程指新建、改建、扩建建筑的在施外墙外保温，既有外墙外保温改造工程指对旧有的外保温进行的改造，既有外墙外保温工程指旧有的在使用过程中的外保温。

### 3 基本规定

**3.0.1** 新建外保温工程的施工及验收，遵循现行的施工及验收规范，过程中涉及到的检验检测活动，当检测条件符合时，本规程的检测方法仍是适用的。对于检验检测的理解，根据《合格评定-词汇和通用原则》ISO17000 的定义，“检测”，指按照程序确定合格评定对象的一个或多个特性的活动，主要适用于材料、产品或过程；“检验”，以前称“检查”，中国合格评定国家认可委员会（CNAS）于 2015 年统一改为“检验”，指审查产品设计、产品、过程或安装并确定其与特定要求的符合性，或根据专业判断确定其与通用要求的符合性的活动；本标准中对于建筑外墙外保温工程检测结果的评价，属于“检验”，过程中某项参数数据的取得，则属于“检测”。

**3.0.2** 初始调查、现场查勘主要是查阅工程设计文件及相关的施工报验资料，现场调查和记录外保温工程外观现状及缺陷情况，该前期活动对于外保温工程的检测方案制订以及后期检测活动的实施是非常重要的；制订的检验检测方案应经各方确认，主要是避免后期因检测内容、数量、方法等可能引起的争议。

检验检测方案应包括目的、范围和委托方要求、依据标准、仪器设备、检测内容及方法（含检验批的划分、抽样方法及数量）、进度计划、人员及检测区域的安全保障措施等。检测方案制订时要充分考虑项目的委托要求以及项目的实际状况，制订的方案既要内容完备又要具有可操作性。对于既有外墙保温质量有所怀疑的区域，在方案制订时可进行重点抽样。

**3.0.3** 外保温工程的检测工作完成后，需要出具结果报告，出具报告的形式，应在项目前期踏勘和接受委托时就提前确定。本条只规定了报告中一般要包含的内容，对于不同项目的不同需求，检验检测提供方可根据委托方的特定需求进行针对性撰写，如委托方不需要对检测数据和结果进行评定时，报告可仅进行到检测数据和结果项，不进行检验评价。

## 4 外观质量检测

### 4.1 一般规定

**4.1.2** 本条列举了外墙外保温工程外观质量检测的内容，可根据检测目的和委托方要求检测相应的内容。建筑外墙外保温工程常见缺陷类型包括裂缝、空鼓、脱落、粉化、疏松、分层、保温系统翘曲以及保温系统开裂带来的渗水等缺陷。裂缝缺陷主要包括表面性裂缝、保温板拼缝处产生裂缝、保温层产生裂缝、基层结构引起裂缝等；空鼓根据其部位主要包括抹面层与饰面砖或涂料腻子层间空鼓、保温层与抹面层间空鼓、保温层本身强度不够引起空鼓、基层与保温层间空鼓等；渗水常见的包括阳台窗与墙交叉处渗水、门窗口部位渗水、女儿墙部位渗水、分隔缝部位渗水、铁爬梯和落水管等建筑构件根部渗水、墙面裂缝部位渗水等。外墙外保温工程目视发现的缺陷部位的粘结质量、系统构造、空鼓和渗漏、锚栓抗拉承载力及分布检测应按本规程相应的方法进行检测。

### 4.3 检测方法

**4.3.3** 外保温工程表面开裂可导致一系列问题，如外墙渗漏和加速劣化，裂缝深度和数量决定了外墙渗漏和加速劣化的程度。因此，应根据外观检测结果选取检验单元内裂缝较多的最不利部位进行单位面积内裂缝情况的检测。裂缝检测进行拍照统计时，可在目标处安置长 1m 的标尺，拍照后统计 1m<sup>2</sup> 内可见裂缝的数量；也可用无人机搭载可见光图像成像仪、非接触式影像综合分析仪检测；表面裂缝的开裂情况可用小刀刮除裂缝一侧饰面层后，观察判定裂缝是否贯穿保护层，如裂缝贯通至保护层，继续刮掉保护层，观察判定保温层是否开裂和贯通；其他表面缺陷的尺寸可用钢卷尺直接量测。

## 5 粘结强度和粘结面积比检测

### 5.3 检测方法

**5.3.7** 建筑保温材料的性质和厚度可能会影响高频雷达的探测效果。因此，在使用高频雷达进行建筑保温粘结面积检测时，需要根据具体的保温材料类型和建筑表面的情况进行适当的校准和数据处理，以确保准确度和可靠性。现场检测可采用爬墙机器人搭载高频雷达探测仪，或其他高空作业方法进行，检测过程中应考虑环境适应性和安全性等方面的因素，预防坠物危害。

## 6 系统构造和保温层厚度检测

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 芯样可以是圆芯，也可选用锯切或裁切方法取方芯，应保证芯样基本完整。

**6.1.3** 采用不同材料、厚度、工艺和施工做法的外保温系统应视为不同种类。

### 6.3 检测方法

**6.3.1** 给出钻芯法检测外墙节能构造的步骤和方法。由于检测目的是检查墙体保温系统的节能构造，故钻取芯样深度只需要钻透保温层到达结构层或基层表面即可，只有必要时才需钻透墙体。为避免钻取芯样时冷却水流入墙体内或污染墙面，钻芯时宜采用内注水冷却方式的钻头。

**6.3.2** 由于切块法是手工破开外装饰面并向内切割，检测人员操作不熟练时容易产生切割面倾斜，因此现场可采取一些临时措施固定切割锯或裁纸刀的切割方向，确保切割时不偏离。

### 6.4 检测结果

**6.4.2** 当取出的芯样破损严重，难以准确测量保温层厚度时，可结合对取芯孔侧面辅助测量进行验证。对取芯孔侧面进行测量具有一定难度，为方便测量，可适当扩大取芯孔，凿出一个平整并垂直于外墙的侧面。

## 7 空鼓和渗漏检测

### 7.1 一般规定

**7.1.1、7.1.2** 红外热像法受温度、检测人员判断水平等条件的影响，存在一定的不确定性。因此，采用红外热像法初步筛查，配合敲击锤敲击或局部破拆验证可有效保证检测的准确性。空鼓检测应采用红外热像法结合敲击或局部破拆验证方式进行。

## 8 锚栓抗拉承载力和分布检测

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 锚栓分布的检测可采用红外热像仪，但是红外热像仪的检测需要外墙内外表面有比较稳定传热、室外无剧烈变化的天气环境，否则拍摄红外热像难以分辨出锚栓分布位置。《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 中关于围护结构热工缺陷检测采用红外热像仪检测的环境列出了具体要求，锚栓其实就是属于外墙较小的热工缺陷部位，因此在检测时可参照围护结构热工缺陷的检测环境要求，根据现场情况来选择使用哪种仪器。对于特殊类型的保温锚栓，如聚氨酯射钉类的保温锚栓，或当钢筋探测仪和红外热像仪都无法检测出锚栓时，则可采用局部破拆后检查的方法。

## 9 检 验

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 新建外保温工程和既有外保温改造工程，二者均属于“新建”范畴，虽然既有外保温改造工程可能是局部改造、局部翻新等，但一旦对其进行改造，整体上就应该遵循现行的标准来控制其质量。

**9.1.2** 对既有外保温工程，考虑到建造年代所用的设计、施工标准与现行标准要求存在差异，因此规定既有外保温工程的检测结果评定，可按照其设计、施工年代执行的标准进行。既有外保温工程使用原设计、施工时的标准进行评定前，应充分征求相关各方的意见，避免引起争议。对于委托方不需要对检测结果进行检验评定时，可不进行合格性评定，仅提供检测结果报告供委托方参考使用。

### 9.2 评定规则

**9.2.2** 对于部分既有外保温工程，因原设计、施工资料保存不善而遗失时，较难确定当时是按照何种安全水平和标准进行的外保温设计和施工，此时若按照推测楼龄所在年代的标准进行评定，依据不足且可能偏于不安全（部分建筑的设计标准可能高于国标或地标），因此对此类情况，建议按照现行的标准进行评定，但评定前应征求相关各方的意见，避免争议。