

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 429—2014

外墙外保温系统耐候性试验方法

Test methods of weatherability for external thermal insulation systems

2014-01-07 发布

2014-03-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给定的规则编写。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑环境与节能标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院。

本标准参加起草单位：中国建筑标准研究设计院、住房和城乡建设部科技发展促进中心、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、沈阳紫微机电设备有限公司、四川省建筑工程质量检测中心、中国建材检验认证集团股份有限公司、天津建科建筑节能环境检测有限公司、新疆建筑科学研究院、呼和浩特市建筑工程质量检测试验中心、北京悦筑新天节能科技有限公司、杭州泰富龙新型建筑材料有限公司、大连冀兴节能科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王新民、周辉、李晓明、程杰、李德荣、李攀、刘晖、宋晓辉、李胜英、陈向东、苏俊光、宋长友、朱国亮、史雷、杨玉忠、何晓燕、孙立新、单波。

外墙外保温系统耐候性试验方法

1 范围

本标准规定了外墙外保温系统耐候性试验术语和定义、方法原理、试验设备、试样制备、试验过程、检查测试、试验报告。

本标准适用于外墙外保温系统耐候性试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 308 滚动轴承 钢球

JGJ 110 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外墙外保温系统耐候性 weatherability for external thermal insulation systems

外墙外保温系统试样在实验室模拟室外气候条件下抵抗热雨循环、热冷循环及必要时的冻融循环的能力。

3.2

外墙外保温系统试样 sample of external thermal insulation systems

由试验基墙、固定材料、保温材料、防护材料组成,按外墙外保温工程构造做法制作的构件,简称试样。

3.3

防护层 protecting coat

外墙外保温系统保温层外侧各构造层的总称。

4 方法原理

本方法采用与外墙外保温工程构造做法一致的大尺寸试样,模拟室外气候环境的变化,如温度、湿度、降雨、冻融等,对试样进行一定数量的湿热循环后,通过评定其破坏程度,确定其系统耐候性。可在此基础上测定外墙外保温系统相关物理力学性能。

5 试验设备

5.1 概述

试验设备由箱体、温度装置、湿度装置、喷淋水装置、测试装置、试验基墙等部分组成,能够自动控制

和记录试验过程中试样温度、箱内空气湿度、喷淋水流量等试验参数。

5.2 箱体

箱体开口部位内侧尺寸应为：高不小于2.0 m、长不小于3.0 m。箱体宽度应为1.4 m~1.6 m，箱体壁厚应为0.10 m~0.15 m。箱体应采用保温材料进行绝热处理，保温层热阻应不小于 $4.2(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ 。

5.3 温度装置

加热器应置于箱体内侧顶部，不应直接照射到试样；制冷压缩机组应置于箱体外部，宜采用双压缩机；蒸发器应置于箱体内侧顶部，应采用风机进行空气循环，试验时试样温度均匀度不应大于3℃。

5.4 湿度装置

除湿机应置于箱体外部，宜采用转轮除湿方式。

5.5 喷淋水装置

喷嘴应置于箱体开口侧顶部以下0.1 m~0.2 m，距试样表面0.1 m~0.2 m，呈水平排列，喷嘴数量应满足喷淋水布满试样表面的要求。

5.6 测试装置

5.6.1 温度传感器

温度传感器在测量温度范围的精度应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。箱体内每个试样应设置4个试样温度传感器。温度传感器应分别位于箱体开口部位四角，距箱体开口内侧边缘0.2 m，距开口立面（试样表面）10 mm~20 mm。温度采集时间间隔不应小于2 min。

5.6.2 湿度传感器

湿度传感器在测量湿度范围的精度应为 $\pm 3\%$ 。箱体内应设置2个空间湿度传感器，一个应置于门的上方中间部位，另一个应置于门对面距箱底0.5 m处中间部位，湿度传感器距箱壁0.2 m。

5.6.3 水流量计

水流量计在测量流量范围的精度等级不应低于2.5级，水流量计应置于箱体外部。

5.7 试验基墙

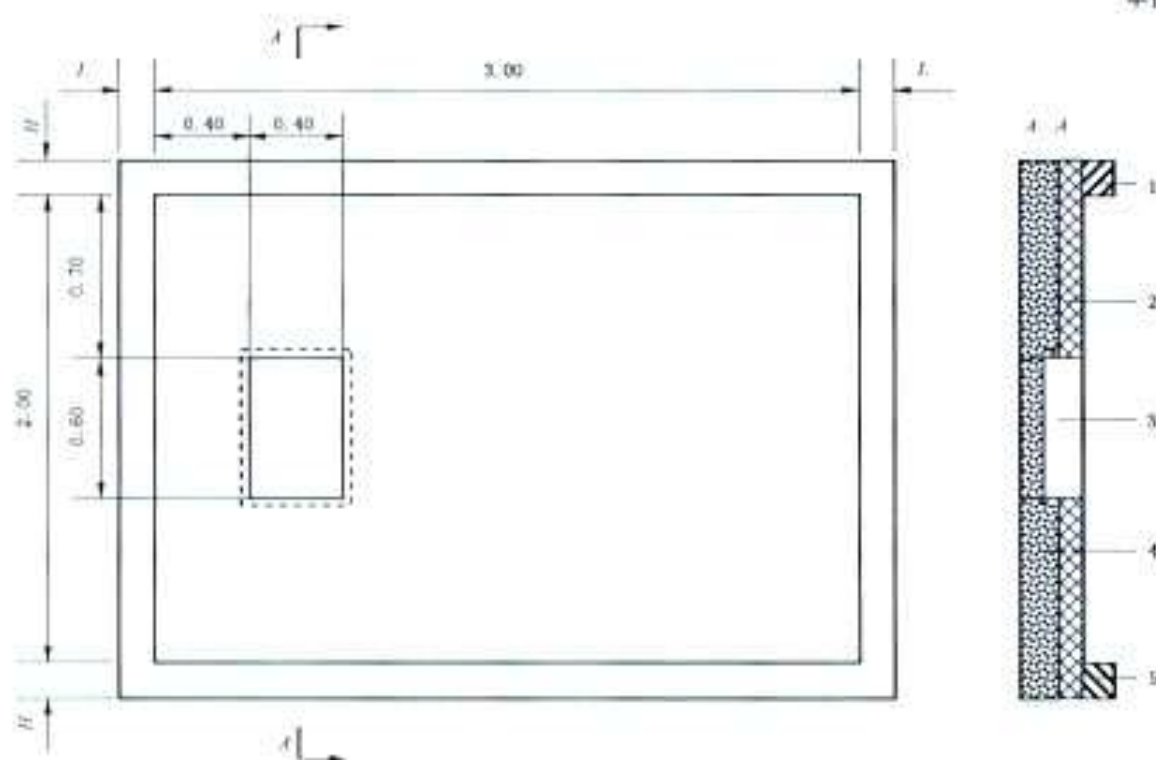
应为钢筋混凝土墙体或其他墙体，厚度不小于100 mm，试验基墙尺寸应与箱体开口部位外框尺寸一致，不宜超出箱体外框，并可牢固安装到箱体上。试验基墙应能重复使用，混凝土强度不应低于C25。试验墙面左侧有一个洞口，洞口深度应为30 mm~50 mm，洞口尺寸应满足试样要求。

6 试样制备

6.1 试样数量与尺寸

试样数量1个，试样位于耐候箱体开口部位内侧的部分高度不应小于2.00 m、长度不应小于3.00 m，试样尺寸见图1。

单位为米



说明:

- L ——箱体侧板壁厚;
- H ——箱体顶板、底板壁厚;
- 1——箱体顶板;
- 2——外墙外保温系统;
- 3——洞口;
- 4——试验基墙;
- 5——箱体底板。

图 1 试样尺寸示意图

6.2 试样构造

试样构造应符合下列要求:

- a) 试样由试验基墙和外墙外保温系统组成,在试验基墙外侧面以及洞口侧面也应采用适宜的保温材料安装构造相同的外保温系统,侧面保温层厚度应为 20 mm~25 mm;
- b) 整个试样应使用同一种保温板胶粘剂;
- c) 薄抹灰外保温系统试样应使用同一种抹面胶浆和最多 3 种类型的涂料饰面;
- d) 当试样使用不同类型的涂料饰面时,受检试样的涂料饰面按竖直方向均匀分布,并且受检试样底部($1.5 \times$ 保温板高度)不做涂料饰面层;
- e) 当试样使用单一饰面时,饰面层应覆盖整个试样表面;
- f) 当试样设置防火隔离带时,防火隔离带应位于洞口上沿,防火隔离带宽度为 300 mm。

6.3 试样制作

6.3.1 委托方应提供外墙外保温系统构造做法、施工工艺文件和材料使用说明,并根据保温板尺寸和试验基墙尺寸设计排版方案。

6.3.2 按委托方提供的外墙外保温系统构造做法、施工工艺和保温板排板图在试验基墙上制作耐候性试样,系统组成材料用量、砂浆类材料配合比等应符合委托方提供的使用说明。

6.3.3 应记录外墙外保温系统各层制作日期、胶粘剂用量和粘贴面积率、锚固件安装位置和数量、抹面胶浆用量、玻璃纤维网布埋入位置、密封材料和嵌缝材料用量等过程参数。

6.4 试样养护

试样应在室内进行养护,室内空气温度不应低于 10℃,相对湿度不应低于 30%。有抹面层的外墙外保温系统试样应至少养护 28 d,保温装饰板外墙外保温系统试样应至少养护 14 d,并应记录试样养护环境条件。

7 试验过程

7.1 试样安装

试样安装步骤如下:

- 将试样固定到耐候箱体开口部位;
- 试样四周与耐候箱体接触部位不应有缝隙,并使用密封胶进行密封防水处理。

7.2 热雨循环

热雨循环条件如下:

- 在 1 h 内将试样温度升至 $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$,在温度 $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 10%~30% 的环境下保持 2 h;
- 喷水 1 h,水温应为 $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$,每个试样墙体喷水量应为 $(1.0 \pm 0.1)\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$;
- 放置 2 h。

7.3 热冷循环

热冷循环条件如下:

- 在 1 h 内将试样温度升至 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$,在温度 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、最大相对湿度 30% 的环境下保持 2 h;
- 在 2 h 内将试样温度降至 $(-20 \pm 5)^\circ\text{C}$,在温度 $(-20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境下保持 1 h。

7.4 冻融循环

冻融循环条件如下:

- 淋水 1 h,水温应为 $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$,每个试样墙体喷水量应为 $(1.0 \pm 0.1)\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$;
- 在试样温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境下保持 1 h;
- 在 1 h 内将试样温度降至 -20°C ,在温度 $(-20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境下保持 4 h;
- 在 0.5 h 内试样温度升至 20°C ;
- 放置 0.5 h。

7.5 循环方式

试样循环方式按表 1 的规定进行,并记录试验环境条件。热雨循环结束后应放置 2 d 后进行热冷循环,热冷循环结束后也应放置 2 d 后进行冻融循环。每 4 次热雨循环、每 5 次热冷循环、每 3 次冻融循环后,观察试样面层裂缝、粉化、空鼓、剥落等变化状况,并记录其出现的位置和尺寸。

表 1 湿热循环方式

试样类型		热雨循环次数	热冷循环次数	冻融循环次数
涂料饰面试样		80 次	5 次	—
面砖饰面试样	严寒和寒冷地区	80 次	5 次	30 次
	夏热冬冷地区	80 次	5 次	15 次
	夏热冬暖地区	80 次	5 次	—

8 检查测试

8.1 外观检查

试样完成湿热循环并放置 7 d 后,检查并记录试样的外观情况,试样出现裂缝、粉化、空鼓、剥落等现象时则视为试样破坏。

8.2 拉伸粘结强度

在完成外观检查的试样上按 JGJ 110 规定的方法进行拉伸粘结强度测定,并应符合下列要求:

- 防护层与保温层拉伸粘结强度测点尺寸应为 100 mm×100 mm 或 $\phi 50$ mm,面砖拉伸粘结强度测点尺寸应符合 JGJ 110 的规定,试件应在试样表面均布。如试样使用了不同类型的饰面层,测点应位于无饰面层部分;
- 涂料系统应检测防护层与保温层拉伸粘结强度,并记录试件破坏状态;面砖系统应检测面砖拉伸粘结强度、抹面层与保温层拉伸粘结强度,并记录试件破坏状态;
- 检测抹面层与保温层拉伸粘结强度时试件断缝应切割至保温层表面,检测面砖拉伸粘结强度时试件断缝应切割至面砖胶粘剂底面;
- 防护层与保温层拉伸粘结强度的计算应取 6 个检测值中间 4 个的算术平均值,精确到 1 kPa,试样破坏状态应取多数试样的破坏状态。

8.3 抗冲击性

8.3.1 试验仪器

试验仪器应符合下列要求:

- 摆球:摆线长度不应小于 1.5 m,钢球应符合 GB/T 308 的规格要求,分别为:公称直径 50.8 mm 的高碳铬轴承钢钢球,公称直径 63.5 mm 的高碳铬轴承钢钢球;
- 钢直尺:测量范围应为 1 000 mm,分度值应为 1 mm。

8.3.2 试验过程

采用摆动冲击,3J 级应采用公称直径 50.8 mm 的钢球(其计算质量为 535 g),落差应为 0.57 m;10J 级应采用公称直径 63.5 mm 的钢球(其计算质量为 1 045 g),落差应为 0.98 m。钢球应从与支撑点水平的位置释放,每一级别应冲击 10 处,冲击点间距及冲击点与边缘的距离不应小于 100 mm,试样表面冲击点及周围出现裂缝则视为冲击点破坏。

8.3.3 试验结果

10 个冲击点中破坏点小于 4 个时,判定为合格。

8.4 防护层厚度

当试样为涂料饰面薄抹灰外墙外保温系统时,还应在完成外观检查和拉伸粘结强度、抗冲击性测定的试样上进行防护层厚度测定,具体要求如下:

- a) 在试样表面截取 6 个防护层试件,试件尺寸应为 50 mm×50 mm 或 $\phi 50$ mm;
- b) 除去试件上的保温层,测量试件厚度,测量精度不应低于 0.1 mm,每个试件应从不同位置测量 3 个测点,试件厚度为 3 个测量值的算术平均值;
- c) 防护层厚度取 5 个试件检测值的算术平均值。

9 试验报告

外墙外保温系统耐候性试验报告中应至少包括下列内容:

- a) 系统构造做法及组成材料,应说明配套组成材料名称、生产单位或来源、规格型号、主要性能参数;
 - b) 耐候性试样制作过程信息,应说明各层制作日期、保温板排板图、砂浆类材料用量、防护层厚度等;
 - c) 试样尺寸及饰面层分布情况说明,试验前的试样照片;
 - d) 养护时间及养护条件;
 - e) 耐候循环后的试样照片,拉伸粘结强度测定后的试样照片;
 - f) 外观检查、拉伸粘结强度、抗冲击性等试验结果。
-