

GB/T 13477.25—20XX

《建筑密封材料试验方法

第 25 部分：耐霉菌性的测定》

国家标准制定编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2022 年 11 月

目 录

一、标准编制工作简况.....	1
二、标准编制原则和主要内容.....	4
三、主要试验（或验证）情况分析.....	6
四、标准中涉及的专利.....	15
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况.....	15
六、采用国际标准和国外先进标准程度及对比情况.....	16
七、与现行相关法律、法规和强制性标准的关系.....	20
八、重大分歧意见的处理经过和依据.....	20
九、标准性质的建议说明.....	20
十、贯彻标准的要求和措施建议.....	20
十一、废止现行相关标准的建议.....	21
十二、其它应予说明的事项.....	21
附件 1：样品来源汇总表.....	22

GB/T 13477.25—20XX

《建筑密封材料试验方法 第 25 部分：耐霉菌性的测定》

国家标准制定编制说明

一、标准编制工作简况

1、任务来源

根据国家标准化委员会发布的（2021）23 号文“关于下达 2021 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知”，由上海建科检验有限公司负责《建筑密封材料试验方法 第 25 部分：耐霉菌性的测定》国家标准的制定工作（计划号：20213131-T-609），起止时间为 2021 年 10 月至 2023 年 10 月。

2、编制的目的和意义

建筑密封材料（根据标准适用范围，以下简称密封胶）在使用后产品表面会积累污垢，这些污垢富含有机质，如果暴露于潮湿的环境中很容易受到空气中的霉菌侵袭，建筑密封胶表面会出现明显的发霉发黑等现象。而霉菌的生长繁殖不仅会影响到视觉美观效果，也会使建筑密封胶失去防水密封等的功能，严重者甚至产生毒素，对人们的生活和健康造成严重的影响。目前已有的 JC/T 885-2016《建筑用防霉密封胶》标准中规定了耐霉菌性的要求，而其检测方法引用的是 GB/T 1741《漆膜耐霉菌性测定法》，新版 GB/T 1741-2020 适用范围主要应用于建筑涂料漆膜耐霉菌性的测定，并不完全适用于建筑密封胶产品，因此，急需制定建筑密封胶的耐霉菌性测定相关标准。

3、工作过程

在上报该标准制定计划之前，主编单位上海建科检验有限公司（以下简称检验公司）成功申请集团科研创新项目《胶粘剂的耐霉菌性测定方法及评价的研究》，涉及建筑密封胶、聚乙酸乙烯酯乳液木材胶粘剂、壁纸胶粘剂等产品，对其制样方式、试验培养基、试验菌种、培养周期和耐久试验方式等进行了调研和验证试验，为建筑密封胶耐霉菌性标准制定提供了基础性试验数据与方案，并形成标准草案稿。同时对建筑密封胶发展现状、产品类型、特性等进行深入调研，并检索了国内外相关标准和资料。经查询 ISO、ASTM、JIS 等国际建材类标准中的试验方法标准可为本次建筑密封胶耐霉菌性标准制定提供技术参考。本标准制定计划下达后，主编单位根据现有行业发展和产品现状，组织相关人员进行了大量调研、文献查询和国外标准翻译等工作，并以微信、电子邮件、电话、网络发布（慧正资讯网站 <https://m.hzeyun.com/detail.html?id=2542791>）等方式，邀请了具有代表性的质检机构、设计院、产品/原材料生产单位、设备制造商等参加该标准的制定工作，成立标准编制组。

主要工作过程如下：

（1）第一次工作会议

标准编制组成立暨第一次工作会议于 2021 年 10 月 26 日在检验公司以线上和线下的形式召开，共 15 家单位 31 人参加会议。会上由主编单位对相关产品调研、国内外相关标准分析、分享前期胶粘剂耐霉菌性试验制样方式、试验培养基、试验菌种和试验周期及部分试验数据。根据前期主编单位基础工作，参会人员就验证试验方案和标准草案稿展开认真讨论，确定了标准的适用范围、技术要点，完善了标准草案稿，并对后续各阶段工作进度进行安排，进度计划见表 1。

表 1 标准编制进度计划

时间	阶段	主要工作
2021 年 10 月	启动阶段	召开编制组成立暨第一次工作会议
2021 年 11 月~2022 年 5 月	编写阶段	进行验证试验、完成初稿
2022 年 6 月~9 月	征求意见阶段	召开第二次工作会议，形成征求意见稿，并上网公示征求意见
2022 年 10 月~11 月	送审阶段	征求意见汇总，形成送审稿
2022 年 12 月		召开审查会
2023 年 1 月~3 月	报批阶段	形成报批稿上报审批及后续相关工作

注：如遇特殊情况，可随时调整时间安排并通知编制组成员，视编制情况召开工作会议。

（2）验证试验中期讨论

2021 年 11 月~2022 年 1 月检验公司完成了建筑密封胶第一批次验证试验。针对本次验证试验数据，与部分参编单位技术人员进行讨论，并优化了标准草案稿，主要技术参数有：试样制样尺寸和厚度、接种前试样杀菌处理方式、接种方式和试验菌种的筛选。根据主编单位第一批验证试验结果及部分参编单位前期自主产品试验情况，结合实际应用情况，经过讨论后初步确定部分试验参数：制样厚度为 2mm；前处理使用紫外照射的杀菌方式；制样尺寸为 40mm×40mm（相较于 50mm×50mm，增加了测试结果的区分度）；接种方式为先在培养基上涂布菌液后再放置试样；试验菌种为：黑曲霉 CGMCC 3.5487、黄曲霉 CGMCC 3.3950、宛氏拟青霉 CGMCC 3.4253、桔青霉 CGMCC 3.2913、绳状青霉 CGMCC 3.3875、绿色木霉 CGMCC 3.2941、链格孢 CGMCC 3.4255、短柄帚霉 CGMCC 3.1914 和腊叶芽枝霉 CGMCC 3.2757。

2022 年 1 月~2022 年 3 月主编单位完成了建筑密封胶第二批次验证试验，针对两批次验证试验结果，与部分参编单位技术人员进行讨论。经过讨论明确部分技术参数，同时决定应选择具有可操作性，重现性较好的耐久性处理方式（泡水），而具体的泡水温度和时间需要后续进一步验证试验进行数据支撑和技术探讨。

（3）第二次工作会议

第二次工作会议于 2022 年 4 月 11 日以线上视频会议的形式召开，共 45 家单位 61 人参加会议。会上对验证试验进展进行汇报，根据第一次工作会议后提出的问题，本阶段主要从制样尺寸和厚度、试样杀菌方式、接种方式、菌种筛选、耐久处理方式 6 个方面进行再次验证，依据已完成的验证试验数据，分析了相应的结果，并介绍了正在进行的验证试验内容及标准文本关键参数。具体参数为：尺寸 (40 ± 2) mm \times (40 ± 2) mm \times 厚度 (2 ± 0.2) mm；杀菌方式为紫外线照射处理；接种方式选择先涂布菌液于培养基再放置试样的方式；菌种选择根据建筑密封胶配方、使用场合等因素综合考虑，配合前期验证试验筛选出的 9 种菌种，耐久性方式初步确定为 50℃ 泡水 28d。参会人员就验证试验结果以及后续工作展开了认真讨论，进一步完善了标准草案稿。同步对耐久时间进行探究，除原有 50℃ 泡水 28d 耐久性试验外，增加 50℃ 泡水 14d 的耐久试验，后续根据验证试验结果，看哪种试验条件具有更好的区分性。此外，还将与三家单位按照已确定试验方案进行比对试验，并选取具有代表性的验证样品进行测试来确定方法的合理性、科学性。

（4）第三次工作会议

第三次工作会议于 2022 年 10 月 13 日以线上和线下的形式召开，共 45 家单位 74 人参加会议。会上对刚出台的 ISO 21265-2021《建筑物和土木工程密封胶 密封胶表面真菌生长的评估》标准与本次正在制定中标准试验参数进行逐一对比，并对标准制定各阶段情况进行综合汇报，主要包括了前期进展总结、验证试验结果分析、不同单位对比试验结果等内容。结合前期验证试验数据，参会人员就标准文本、验证试验方法等展开了认真的讨论，对标准文本的细节关键点进行分析和调整。会后将根据会议讨论意见完善标准文本，形成标准征求意见稿。

4、主要参加单位及分工

为了充分体现本标准的科学性和先进性，主编单位邀请了相关领域的科研院所、检测机构、材料研发、产品/原材料生产单位和设备研发等多方面的代表参加本标准的制定工作，参编单位均是行业内有一定代表性的单位。参加本标准起草单位主要情况及分工见表 2。

表 2 参编单位及分工情况

序号	参编单位名称	主要负责工作
1	上海建科检验有限公司	主要起草单位，全程负责样品的收集，分析、研究和优化试验方法，样品测试结果的处理，标准文本和编制说明的撰写。
2	广东省科学院微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）、汉宁化学（上海）有限公司、中冶检测认证有限公司	验证标准方法的重复性和适用性，对标准编制的试验方法、主要工作内容的完善提供了技术与支持。同步参与标准技术内容讨论，并对标准试验方法提供优化方案，对标准文本提供完善意见。
3	郑州中原思蓝德高科股份有限公司、广州市白云化工实业有限公司、深圳飞扬骏研新材料股份有限公司、科建高分子材料（上海）股份有限公司、湖北通成新材料有限公司、成都硅宝科技股份有限公司、汉高粘合剂有限公司、山东宇龙高分子科技有限公司、哥俩好新材料股份有限公司、科顺防水科技股份有限公司、桑莱斯（上海）新材料有限公司、浙江新安化工集团股份有限公司、江苏瑞洋安泰新材料科技有限公司、盛势达(广州)化工有限公司、江西蓝星星火有机硅有限公司、上海牛元工贸有限公司、上海都显新材料科技有限公司、广州集泰化工股份有限公司、嘉力丰科技股份有限公司、三棵树涂料股份有限公司	作为材料研发和生产企业，提供了各自有代表性的产品用于验证试验，为标准的编制工作提供了便利与支持。同步参与标准技术内容讨论，并对标准试验方法提供优化方案，对标准文本提供完善意见。
4	嘉宝莉化工集团股份有限公司、美巢集团股份公司、固诺（天津）实业有限公司、中国建筑西南设计研究院有限公司、青岛力达化学有限公司、卡本科技集团股份有限公司、江苏科幸新材料有限公司、湖北君邦新材料科技有限公司、湖北兴发凌志新材料有限公司、东莞市山力高分子材料科研有限公司、广东迪美生物技术有限公司、杭州赛肯新材料技术有限公司、山东沃赛新材料科技有限公司、杭州之江有机硅化工有限公司、上海长肯试验设备有限公司、上海建科环境技术有限公司	参与标准技术内容讨论，并对标准试验方法提供优化方案，对标准文本提供完善意见。
5	汉宁化学（上海）有限公司、朗盛化学（中国）有限公司	参与标准技术内容讨论和验证试验中期讨论，并对标准试验方法提供优化方案，对标准文本提供完善意见。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

标准制定的主要原则：充分考虑建筑密封胶使用要求，兼顾全社会的综合效益，并推广先进技术成果，在符合使用要求的情况下，有利于标准对象的简化、选优、通用和互换，做

到技术上先进、经济上合理。本标准制定的原则是“技术领先、科学合理、广泛适用”，着重体现在以下几个方面：

(1) 标准在结构和编写规则上严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的编制要求，采用准确性、科学性、先进性、前瞻性、实用性和可操作性相结合的原则来编制。标准的编制原则除依据 GB/T 1.1-2020 给出的要求外，还依据有关标准、政策法规进行编制。

(2) 标准的编写注意贯彻协调一致与相容性原则，与已发布及正在修订中的相关国家标准、行业标准和规范的相协调。编制本标准时充分考虑到满足我国的技术发展和生产需要，充分体现行业进步和发展趋势，符合国家产业政策，推动行业技术水平提高。

2、主要制定内容

本文件规定了建筑密封胶耐霉菌性试验方法的术语和定义、试验原理、仪器设备和材料、培养基和试剂、试验程序以及试验报告。

(1) 标准名称：“建筑密封材料试验方法 第25部分：耐霉菌性的测定”。

(2) 适用范围：适用于建筑密封胶耐霉菌性的测定，其他密封或接缝材料耐霉菌性的测定可参考本文件。

(3) 术语和定义：对“建筑密封胶”、“霉菌”、“耐霉菌性”、“耐霉菌耐久性能”进行了规定及解释：

建筑密封胶 building sealant：在建筑施工中以非成型状态嵌入接缝中，通过与接缝表面粘结而密封接缝的材料。

霉菌 mold：丝状真菌，通常指菌丝体较发达又不产生肉孢子实体结构的真菌。霉菌菌体由营养菌丝和气生菌丝构成，部分气生菌丝发育到一定阶段，分化为繁殖菌丝，产生霉菌孢子。[来源：GB/T 35469-2017，3.1]

耐霉菌性 resistance to mold：也称防霉菌性、抗霉菌性，是指耐受或阻止、抑制霉菌孢子及菌丝体的生长与繁殖的能力。[来源：GB/T 1741-2020，3.1]

耐霉菌耐久性能 permanence of resistance to mold：产品经热处理、泡水等条件作用后，仍具有抑制霉菌孢子萌发及菌丝体生长的能力。

说明：由于建筑密封胶使用场景中包括厨房、卫浴等具有较高温度和湿度的环境，因此从实际应用的角度出发，本标准设置对耐霉菌耐久性能的测试方法。

(4) 试验原理：试验通过在培养基表面接种和涂布霉菌孢子液并将标准状态和经过耐久性处理后的试件放置于霉菌孢子液上，在适合霉菌生长的环境下进行培养，培养结束后观察霉菌在试件表面的生长情况，根据试件表面长霉面积对其耐霉菌性能等级进行判断。

(5) 仪器设备和材料：对本标准试验中涉及的仪器设备及试验材料进行了规定。

(6) 培养基和试剂：对本标准试验中涉及的培养基和试剂进行了规定。结合相关标准，采用的主要培养基名称及配制比例如下：

表 3 营养盐溶液

序号	试剂名称	含量 (g/L)
1	硝酸钠 (NaNO ₃)	2.0
2	磷酸二氢钾 (KH ₂ PO ₄)	0.7
3	磷酸氢二钾 (K ₂ HPO ₄)	0.3
4	氯化钾 (KCl)	0.25
5	硫酸镁 (MgSO ₄ ·7H ₂ O)	0.5
6	硫酸亚铁 (FeSO ₄ ·7H ₂ O)	0.002
7	蔗糖 (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	5.0

表 4 营养盐琼脂培养基

序号	试剂名称	含量
1	营养盐溶液	1000 mL
2	琼脂	20.0 g

表 5 马铃薯-葡萄糖培养基

序号	试剂名称	含量 (g/L)
1	马铃薯 (去皮后)	300.0
2	葡萄糖	20.0
3	琼脂	20.0

(7) 试验程序：对本标准试验流程、结果评定进行了规定。主要参数为：样品尺寸 (40±2) mm×(40±2) mm×(2±0.2) mm；试验菌种为 9 种（黑曲霉 CGMCC 3.5487、黄曲霉 CGMCC 3.3950、宛氏拟青霉 CGMCC 3.4253、桔青霉 CGMCC 3.2913、绳状青霉 CGMCC 3.3875、绿色木霉 CGMCC 3.2941、链格孢 CGMCC 3.4255、短柄帚霉 CGMCC 3.1914 和腊叶芽枝霉 CGMCC 3.2757）；选择先涂布霉菌孢子液再放置试样的接种方式；除标准状态外，另外增加 50℃ 泡水 14d 的方式进行耐久性前处理。

(8) 试验报告：对按本标准进行的试验报告所需体现内容进行了规定。

三、主要试验 (或验证) 情况分析

本次验证试验共检测了 93 批次样品，来源包括网络购买(京东平台)、日常工程/生产单位委托送样以及参加本标准起草单位提供样品，试验所使用的建筑密封胶样品种类包括了硅酮类、聚硫类、聚氨酯类、丙烯酸类等多种类型。生产企业包括辽宁、山东、河南、江苏、四川、湖北、上海、浙江、江西、福建、广东等 34 家国内企业，以及德国、美国、瑞士、波兰、意大利和日本等 11 家国外企业；其中 4 家为上市企业。验证试验前，已初步对制样方式、试验培养基、培养周期和耐久方式等进行初步探究，并于第一次工作会议进行介绍。

(一) 前期基础试验

在集团科研创新项目《胶粘剂的耐霉菌性测定方法及评价的研究》中，进行了前期的相关基础性试验，针对试验的制样方式、试验培养基、培养周期和耐久方式等进行初步探究，具体如下：

1、制样方式

制样方式选择以下两种方案：

- a) 将试样制备在载体上，试样同载体作为试件进行试验；
- b) 将试样制备在型框中，待试样成型后取出，仅由试样作为试件进行试验。

对于建筑密封胶来讲，使用方案 a 用线棒在金属铝板上进行涂抹，但由于建筑密封胶产品具有粘度高，流动性差的特点，样品粘连铝板及线棒，造成制样有较大难度；根据方案 b 进行制样时，将样品挤压在型框内后，沿着型框的两边反复刮抹样品，使样品与型框边缘齐平并且表面平整。在制样过程中，由于建筑密封胶的本身特性，方案 b 操作较方案 a 方式更为简单，且制样厚度更为可控，因此，选择在型框中制备样品，待养护完成后，将样品从型框中取出后，脱去基材进行剪裁后再试验。

2、培养基类型的选择

选择较为常用的无机盐培养基、察氏琼脂培养基和营养盐琼脂培养基三种培养基，在每种配置好后的培养基上放置无菌滤纸，将 0.5mL 霉菌孢子液均匀喷洒在培养基及滤纸上，霉菌生长情况如表 5 所示。无机盐培养基由于不含蔗糖，其霉菌生长的情况较弱，导致霉菌对于样品的侵染能力降低，难以体现样品是否具有耐霉菌性；察氏琼脂培养基由于含有较高的蔗糖含量（30g/L），因此霉菌生长过强，易造成误判。因此选择含糖量适中（5g/L）的营养盐琼脂培养基进行试验（见表 6）。

表 6 培养 28d 后滤纸表面霉菌生长情况表

培养基类型	蔗糖含量	结果
无机盐培养基	不含蔗糖	霉菌生长稀疏，霉菌生长情况不明显，不同霉菌的特征性较弱
察氏琼脂培养基	蔗糖含量 30g/L	霉菌生长情况旺盛，覆盖全平板，但不同霉菌生长重叠性较高，较难进行区分
营养盐琼脂培养基	溶液中蔗糖含量 5g/L	霉菌生长充分，基本覆盖整个培养基，不同霉菌分别较为清晰

3、培养周期选择

随机选择 4 个样品进行培养周期 28d、56d 的选择试验，由表 7 结果可见，有 2 个样品出现了耐霉菌性等级差异 1 级的现象，但总体并未出现较大差异，且 28d 的试验即可对不同样品的耐霉菌性体现出较好的区分度。因此，将试验周期设定为 28d，可满足建筑密封胶产品耐霉菌性检测的要求。同时在标准中明确，若有特殊要求，可适当延长培养周期。

表 7 不同试验周期（28d、56d）建筑密封胶耐霉菌性试验结果

序号	样品编号	试验结果（28d），级	试验结果（56d），级
1	A25	0	0
2	A31	3	3
3	A32	3	4
4	A33	2	3

4、耐久方式选择

耐久方式初步选择 50℃泡水老化 4d 及 7d 后，再进行 28d 培养周期的耐霉菌性试验，然而不同样品泡水前后耐霉菌性能区分不显著，由表 8 结果可见，仅 A33 样品泡水后出现耐霉菌等级由 2 级变为 3 级，因此泡水耐久性的方式对建筑密封胶产品的耐霉菌耐久性能有一定的影响，但为更好检测建筑密封胶产品的长期耐霉菌性能，是否延长泡水时间或选择其他耐久性等方式需进一步探究。

表 8 50℃泡水 4d、7d 后建筑密封胶耐霉菌性前期试验结果

序号	样品编号	未泡水，级	泡水 4d，级	泡水 7d，级
1	A25	0	0	0
2	A31	3	3	3
3	A32	3	3	3
4	A33	2	3	3
5	A35	4	4	4

（二）第一阶段验证试验

2021 年 10 月至 11 月进行验证试验样品收集工作，第一阶段使用来自国内外的 14 份密封胶样品，来源包括网络购买(京东平台)、日常工程/生产单位委托送样以及参加本标准起草单位提供样品。生产企业包含河南、江苏、上海、福建、广东等 11 家国内企业，以及美国和瑞士等 2 家外资企业。鉴于前期基础试验，第一阶段对建筑密封胶进行了关键基础试验参数的验证试验，包括试样试验菌种的筛选、霉菌孢子接种方式、制样厚度和尺寸、接种前试样杀菌处理方式等。

1、试验菌种的选择

首先选取 14 种国内建筑材料相关标准中的霉菌作为待选菌种，以筛选出符合国内建筑材料实际情况中的常见霉菌菌种。由表 9 结果可见，每种霉菌都对于建筑密封胶具有一定的生长能力，但存在强弱区别，如出芽短梗霉、球毛壳、树脂子囊菌的生长率都在 50% 以下，而绿粘帚霉仅有 1 个样品为明显生长，其余都为轻微生长。剩余的 10 种霉菌中，腊叶芽枝霉和绿色木霉生长率虽为 50%，但在多个样品上有明显生长的情况；而另外 8 种霉菌都具有

较明显的生长能力，因此暂将上述的 10 种霉菌作为建筑密封胶的试验菌种。但其中曲霉属的霉菌有 3 种，分别为黑曲霉、黄曲霉和土曲霉，同属的重复率较高（其余拟青霉属 1 种、青霉属 2 种、木霉属 1 种、链格孢属 1 种、帚霉属 1 种、枝孢属 1 种），因此，可对曲霉属的霉菌种类进行精简。根据德克萨斯大学 MD 安德森癌症中心的研究数据表明，土曲霉是临床分离的曲霉属中第 2 或第 3 位常见菌种，烟曲霉位居第 1，而土曲霉感染者较烟曲霉感染者治疗更难，考虑到土曲霉的危害性，建议不使用该霉菌作为测试菌种，因此 3 种曲霉属的霉菌去除土曲霉，保留了黑曲霉和黄曲霉。综上所述，经过筛选最终本次试验选定黑曲霉、黄曲霉、宛氏拟青霉、桔青霉、绳状青霉、绿色木霉、链格孢、短柄帚霉和腊叶芽枝霉等 9 种易侵染霉菌作为测试菌种。

表 9 试验菌种的筛选验证试验结果汇总表

序号	菌种名称	A22	A23	A24	A31	A32	A35	C21	C23	C31	C32	C33	生长率
1	黑曲霉	○	○	●●	●●	●●	●	●●	●●	●	○	●●	72.7%
2	黄曲霉	○	○	●	●●	●●	●●	○	●●	●●	○	●	63.6%
3	土曲霉	○	○	●●	●	●●	○	●	●●	●	○	●	63.6%
4	宛氏拟青霉	●	○	●●	●●	●●	○	●●	●●	●●	●	●●	81.8%
5	桔青霉	○	○	●	●●	●●	○	●	●●	●●	○	●	63.6%
6	绳状青霉	○	○	●●	●●	●●	●	○	●	●●	○	●	63.6%
7	短柄帚霉	●	○	●●	●	●●	○	○	●●	●	○	○	54.5%
8	腊叶芽枝霉	○	○	●	●●	●●	○	○	●	●	○	○	45.5%
9	链格孢	○	○	●	●	●	●	●	●	●●	○	●	72.7%
10	绿色木霉	○	○	●●	●	●	○	●	○	●	○	○	45.5%
11	出芽短梗霉	○	○	○	●	●●	○	○	○	●	○	○	27.2%
12	球毛壳	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	18.1%
13	树脂子囊菌	○	○	○	●●	●●	○	●	●	○	○	○	36.4%
14	绿粘帚霉	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	●	45.5%

注：“●”代表轻微生长，“●●”代表明显生长，“○”代表不生长。

2、试样厚度

对于样品制样厚度，目前建筑密封胶耐霉菌性测定主要根据 JC/T 885-2016 进行，制样尺寸为（50×50）mm，涂膜厚度 2mm。建筑密封胶在不同运用场景中厚度并不固定，因此首选择（50×50）mm 尺寸的 3 种不同制样湿膜厚度（1mm、2mm、5mm）的样品进行试验，验证不同样品厚度是否对耐霉菌性测定存在影响。不同湿膜厚度样品经过养护后的耐霉菌性能测试结果见表 10。试样制备过程发现 A13 样品与底材粘连严重，1mm 湿膜厚度的试样养

护结束后，难以进行分离操作，无法进行试验，而 2mm 和 5mm 可以成功分离；C23 及 C32 样霉菌生长情况为：1 mm 试样>2 mm 试样>5 mm 试样，即试样制备时的湿膜厚度越厚，养护结束后的耐霉菌性能相较越好。而 A22 样虽然 1mm、2mm 和 5mm 的试验结果都为 1 级，但在结果观察时可以发现，1mm 和 2mm 试样上的霉菌生长情况较容易观察，而 5mm 试样上霉菌生长少于其他厚度试样且不易观察。由此可见为更好地体现不同样品的区分度，应选择 1 mm 或 2 mm 制样湿膜厚度。但由于 1mm 厚度可能会出现试样与底材较难分离的情况，因此选择 2 mm 作为制样厚度，样品较易与底材分离。

表 10 试样制样厚度验证试验结果汇总表

样品编号	1mm, 级	2mm, 级	5mm, 级
A13	试样很难进行分离	0	0
A22	1	1	1
A33	4	4	4
C22	0	0	0
C23	3	2	1
C32	4	1	0

3、制样尺寸与接种方式

根据上一阶段验证结果，暂定 2mm 样品厚度后，本轮再对试验样品尺寸选择(40±2)mm ×(40±2)mm 和(50±2)mm ×(50±2)mm 进行探究，接种方式选择以下三种方法：

- a) 使用喷雾器接种的喷洒法；
- b) 将菌液接种至试样及培养基上，再用涂布棒均匀涂抹的涂布法（简称涂布法 1）；
- c) 将菌液先接种至培养基上，均匀涂抹后，再放置试样进行培养（简称涂布法 2）。因

建筑密封胶大多具有疏水性，用涂布法 1 易在样品上产生液滴，导致涂抹不均匀。因此，本次试验加入该接种方法。

由表 11 结果可见，不同的制样尺寸中，C23 试样结果存在差异，造成这种现象的可能原因为小规格（40 mm×40 mm×2 mm）试样表面积较小，相较于大规格（50 mm×50 mm×2 mm）试样，霉菌生长面积占比会有所增加，因此经过验证试验，最终选取（40±2）mm ×（40±2）mm ×（2±0.2）mm 尺寸，以提高对防霉性能的区分度。三种接种方式从结果上是基本一致的，但霉菌生长状态存在明显差异。喷洒法及涂布法 2 中试样上的霉菌生长呈周边往中心生长的趋势；而涂布法 1 由于产品的疏水性，导致试样上有液滴存在，使霉菌生长呈不规则状，对于结果的判定存在一定的妨碍。同时喷洒法的检测重复性不如涂布法 2，其原因在于喷洒法使用的喷雾器在各实验室都不同，因此接种菌液的雾化程度存在较大差异。另外，喷雾法的接种菌液量及接种手法因人而异，也会导致差异性的出现。而涂布法 2 的可

控性较强，因此，建议使用涂布法 2 进行试验。由于菌液的接种方式与试样尺寸存在关联性，当使用涂布法 2 进行接种时，由于试样表面不进行菌液的接种，需要依靠平板上生长的霉菌对试样进行侵染，所以涂布法 2 更适用于能给予霉菌充足生长空间的试样尺寸。因此，建议在使用涂布法 2 时，搭配 40 mm×40 mm 的制样规格进行试验。

综上所述，试验样品尺寸选择为 (40±2) mm×(40±2) mm×(2±0.2) mm，接种方式定为“c) 涂布法 2”：将菌液先接种至培养基上，均匀涂抹后，再放置试样进行培养。

表 11 试样制样尺寸与接种方式验证试验结果汇总表

样品编号	(50±2) mm×(50±2) mm, 级			(40±2) mm×(40±2) mm, 级		
	喷洒法	涂布法 1	涂布法 2	喷洒法	涂布法 1	涂布法 2
A13	0	0	0	0	0	0
A22	1	1	1	1	1	1
A33	4	4	4	4	4	4
C22	0	0	0	0	0	0
C23	1	2	2	2	3	2
C32	1	1	1	1	1	1

说明：a) 喷洒法：使用喷雾器接种；
 b) 涂布法 1：将菌液接种至试样及培养基上，再用涂布棒均匀涂抹的涂布法；
 c) 涂布法 2：将菌液先接种至培养基上，均匀涂抹后，再放置试样进行培养。

4、杀菌处理方式选择

本试验选取了紫外照射和酒精擦拭两种方式。由表 12 结果可见，紫外照射和酒精擦拭两种杀菌处理方式对试验结果无显著影响，因此两种杀菌方式都具有可适用性，本标准选择使用紫外照射的杀菌方式，具有更好的可操作性和可控性，同时在标准文本中注明可选用其他不影响样品性质的杀菌方式。

表 12 接种前试样杀菌处理方式验证试验结果汇总表

样品编号	紫外灯照射 20min, 级	75%酒精擦拭, 级
A13	0	0
A22	1	1
A33	4	4
C22	0	0
C23	2	2
C32	1	1

（三）第二阶段验证试验

第二阶段试验共 19 份样品，来源包括网络购买(京东平台)和参加本标准起草单位提供样品。生产企业包含四川、上海、福建、广东等 9 家国内企业，以及美国、德国和瑞士等的 4 家外资企业。第二阶段验证试验对建筑密封胶的耐霉菌耐久性参数进行验证。

1、耐久方式选择

由于建筑密封胶产品在日常的实际使用时经常会接触到水，而发霉现象正是由于长期处于潮湿的环境中产生的，因此选择水处理、热处理方式对建筑密封胶进行耐久性试验。本验证试验选择两种耐久性处理方式：

- a) 流动水冲洗 24h（冲水流速：12L/h）；
- b) 将试样浸水 28d 后试验（浸水量 1L，水温 50°C，每 7d 换水一次）。

由图 1 的结果可见，19 个样品的常规耐霉菌性能等级为 0 级的有 10 个、1 级的有 6 个、2 级的有 2 个、3 级的有 1 个、4 级的有 0 个。冲水 24h 的耐霉菌耐久性试验结果与常规耐霉菌性试验结果相比较，发现通过冲水 24h 对试样进行耐久性处理存在一定的效果，但与常规实验的差异不大。其中耐霉菌性能为 0 级由 10 个变为 8 个、1 级由 6 个变为 7 个、3 级由 1 个变为 2 个，其余无变化，仅两个产品上升 1 级，一个产品上升 2 级，不同产品之间的耐霉菌耐久性区分度不明显。50°C 泡水 28d 的耐霉菌耐久性试验结果与常规耐霉菌性试验结果相比较，发现 50°C 泡水 28d 对试样老化存在显著效果，耐霉菌性级别变化范围较大，耐霉菌性能为 0 级的变为 2 个、1 级的变为 10 个、2 级的数量未变化、3 级的变为 2 个、4 级由 0 个变为 3 个，可以明显反应出不同样品的耐久性能。同时考虑到耐久性处理宜选择具有较强可控性，重现性较好的方式，而冲水条件可能因实验室不同而存在差异，因此选用泡水的方式较为合适。然而对于泡水时长还需要进一步探究，从而更好地显示出不同产品耐霉菌性能的区分度。

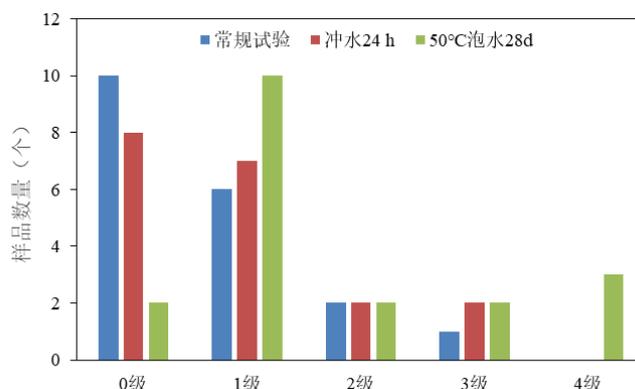


图 1 常规试验、冲水 24h 和泡水 28d 样品耐霉菌性等级

（四）第三阶段样品验证试验

第三阶段样品验证试验于第二次工作会议后进行，并选择部分产品与有能力进行检测的单位进行对比试验。第三阶段验证试验共 51 份建筑密封胶样品，生产企业包含辽宁、山东、江苏、四川、湖北、上海、浙江、江西、福建、广东等 19 家国内企业，以及德国、美国、瑞士和日本的 6 家外资企业。

1、耐久方式补充试验

鉴于第二次验证试验数据支持，本次对耐久方式进行进一步验证，除标准状态，50℃泡水 28d 耐久方式外，增加 50℃泡水 14d 的耐久方式，以观察哪种试验条件对耐霉菌耐久性能具有更好的区分度。由图 2 的结果可见，50℃泡水 14d 的耐霉菌耐久性试验结果与常规耐霉菌性试验结果相比较，耐霉菌性能为 0 级由 10 个变为 5 个、1 级由 6 个变为 7 个、2 级由 2 个变为 5 个，3 级由 1 个变为 0 个，4 级由 0 个变为 2 个。相较于泡水 28d，泡水 14d 的耐久方式对耐久性能具有更好的区分度，故选择 50℃泡水 14d 作为测试的耐久方式。

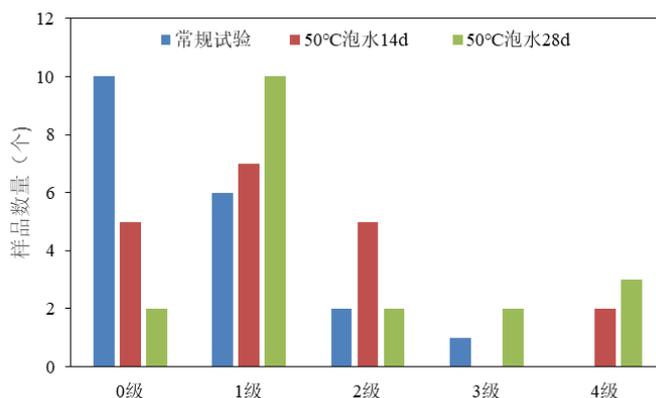


图 2 常规试验、泡水 14d 和泡水 28d 样品耐霉菌性等级

2、检测机构数据比对

根据前期确定的试验参数和方法，选择部分有代表性样品，与广东省科学院微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）、汉宁化学（上海）有限公司、中冶检测认证有限公司三家 BSL-2 试验室进行比对试验。由表 13 结果可见，不同单位对于防霉性能较好的样品检测结果较为一致（特别是防霉等级为 0 级的样品），主要差异点在于防霉能力较低的样品中，但多数为一个等级的区别，因此总体来说通过该标准试验方法在不同实验室得到的检测结果具有较好的重复性，且对于耐久处理后的试样具有区分度，能够较好的评价试样的防霉性能，因此该方法对评估建筑密封胶耐霉菌性能较为合适。鉴于人工评价耐霉菌性的误差，后续增加霉菌生长面积识别设备，同步验证其试验误差和存在必要性。

表 13 不同单位检测对比结果

编号	实验室一检测结果, 级		实验室二检测结果, 级		实验室三检测结果, 级		实验室四检测结果, 级	
	常规检测	泡水 14d						
A15	4	4	---	---	---	---	2	2
A21	0	0	---	---	---	---	0	0
A24	4	4	---	---	4	4	4	4
A111	0	0	---	---	0	0	0	0
A112	0	0	---	---	---	---	0	1
A113	0	0	---	---	---	---	0	0
A22	0	0	0	0	---	---	0	0
C12	3	4	2	3	---	---	3	4
A14	---	---	1	2	---	---	1	2
A110	---	---	3	3	---	---	2	3
C11	---	---	4	2	---	---	2	1
A11	---	---	0	0	---	---	0	0
A12	---	---	0	4	---	---	0	2
A19	---	---	0	0	0	--	1	1
A13	---	---	---	---	0	0	0	1
A16	---	---	---	---	0	0	0	0

3、本阶段样品试验结果

最后, 对本阶段验证试验的 51 份样品进行检测, 结果显示, 该方法对建筑密封胶的耐霉菌性具有良好的适用性, 且泡水 14d 对于样品的耐霉菌耐久性能具有良好的区分能力。结果表明, 耐霉菌测试方法对不同种类建筑密封胶都具有良好的适用性 (见图 3)。

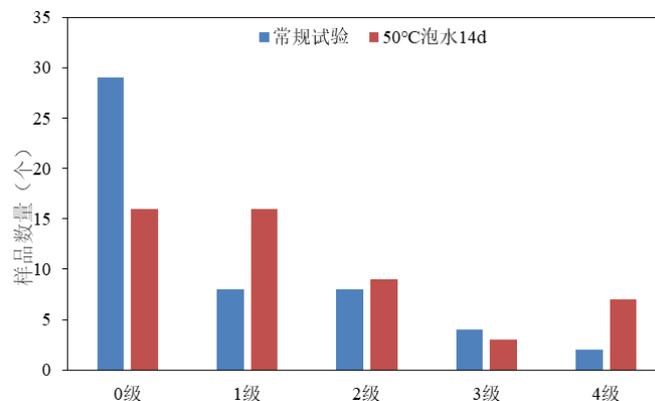


图 3 第三阶段样品试验结果

4、耐霉菌性等级设备识别和人工识别比较

本次使用了霉菌生长面积识别设备，基于视觉识别的方法对部分试样表面长霉面积进行统计计算并判级，计算霉菌面积占比，结果和人工识别较为一致（见图 4），故此方法可作为一种判定耐霉菌性能等级的可能方式。

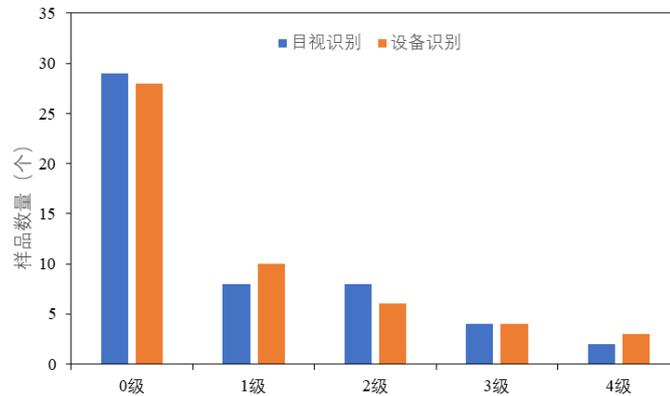


图 4 霉菌生长面积识别设备和视觉识别评级结果

5、抑菌圈评估选择

根据 ISO 21265-2021 《建筑物和土木工程密封剂 密封剂表面真菌生长的评估》标准要求，主编单位对第三阶段样品试验后所产生的抑菌圈情况进行了统计，常规试验中，51 个样品中有 17 个出现了抑菌圈，其中耐霉菌性能等级为 0 级的有 15 个，1 级的有 2 个；无抑菌圈样品中，耐霉菌性能等级为 0 级的有 14 个。经过耐久试验后的样品中，51 个样品中有 3 个出现了抑菌圈，耐霉菌耐久性能等级均为 0 级；无抑菌圈的样品中，耐霉菌耐久性能等级为 0 级的有 13 个（见表 14）。因此，是否产生抑菌圈与样品耐霉菌性能无直接关系，故本标准不涉及抑菌圈的评估。

表 14 抑菌圈结果汇总

不同耐霉菌性能等级样品数量	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级
常规试验有抑菌圈，个	15	2	0	0	0
常规试验无抑菌圈，个	14	6	8	4	2
耐久试验后有抑菌圈，个	3	0	0	0	0
耐久试验后无抑菌圈，个	13	16	9	3	7

四、标准中涉及的专利

本标准中无涉及专利知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

建筑密封胶广泛应用于接缝的防水、防漏、防渗透，以及材料构件的粘接、固定，在装饰装修、防水工程、结构安装和不同材料的承载联结中显示出独特的功能。由于目前国内仍处于房屋建筑的高峰期，既有建筑面积为 400 亿平米，城镇建筑的每年增长速度约 10 亿

平米，建筑幕墙的年竣工面积约有 800 万平米，因此我国的建筑密封胶市场有着较快的增长势头。2015 年我国建筑密封胶的总销量达到 18 万吨，经过多年发展与积累，我国已成为全球密封胶生产和消费大国，在整个密封胶市场占比约为四成，2021 年，我国密封胶和胶粘剂市场规模已达到 1097.31 亿元。建筑行业是我国实现“双碳”目标的主战场之一，在相关政策引导下，绿色建筑、装配式建筑、绿色建材、光伏建筑一体化等行业将迎来爆发增长期，进而带动密封胶市场需求持续释放。

随着人们对建筑舒适、节能、环保、防霉要求的不断提高，将推动密封胶行业向高端化、多功能化、环保化、多元化方向升级。本标准结合国内行业现状，采用先进技术和方法，科学合理地测试建筑密封胶产品的耐霉菌性能，并结合关键指标进行分级，有利于推动建材产品的技术进步和转型升级，引导建材行业向着防霉抗菌、绿色健康的方向发展。本标准的推出将规范建筑密封胶行业良性发展，提高产品质量，促进产品的生产、使用和贸易能够有序规范的进行，具有巨大的经济效益和社会效益。

六、采用国际标准和国外先进标准程度及对比情况

本标准先进程度和与国内外标准对比情况如下：

1、标准适用范围

此次标准制定，对标准适用范围进行规定，更加适应建筑密封胶的产品性质、发展方向，具有科学性、可行性、合理性。国内外相关耐霉菌性检测标准适用范围如表 15 所示，ISO 21265-2021《建筑物和土木工程密封剂 密封剂表面真菌生长的评估》的适用范围主要为建筑施工中接缝处使用的密封剂，而 JC/T 885-2016《建筑用防霉密封胶》产品标准引用的耐霉菌试验方法来源于 GB/T 1741-2020《漆膜耐霉菌性测定法》，并不适用于建筑密封胶耐霉菌性的测试。本标准范围为建筑密封胶的耐霉菌性测定，其包含范围更广，不仅包含密封胶的耐霉菌性测定，其他密封或接缝材料耐霉菌性的测定也可参考本文件，因此本标准的制定可帮助更多生产企业对其产品进行耐霉菌性的检测。

表 15 国内外标准适用范围（部分）

标准来源	标准名称	适用范围
本标准	GB/T 13477.25—20XX 《建筑密封材料试验方法 第 25 部分：耐霉菌性的测定》	在建筑施工中以非成型状态嵌入建筑接缝中，通过与接缝表面粘结而密封接缝的材料
国内标准	JC/T 885-2016 《建筑用防霉密封胶》	建筑接缝用防霉密封胶
	GB/T 1741-2020 《漆膜耐霉菌性测定法》	建筑涂料漆膜
	HG/T 3950-2007（2017）《抗菌涂料》	具有抗菌功能的建筑用涂料和木器用涂料
	GB/T 24128-2018 《塑料 塑料防霉剂的防霉效果评估》	由塑料制成的不超过 10 mm 厚的薄膜或片材
	HG/T 4301-2012（2017）《橡胶防霉性能测试方法》	橡胶材料及其制品
	GB/T 2423.16-2008《电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 J 及导则：长霉》	电子产品
	GB/T 35469-2017《建筑木塑复合材料防霉性能测试方法》	建筑木塑复合材料及其制品
	JC/T 2039-2010 《抗菌防霉木质装饰板》	具有抗菌防霉功能的建筑用木质装饰板，包括各类地板和饰面人造板
	LY/T 2230-2013 《人造板防霉性能评价》	人造板
LY/T 1926-2020 《人造板与木(竹)制品抗菌性能检测与分级》	抗菌处理的人造板和各种抗菌木（竹）制品	
国外标准	ASTM D4300-2001(2021)e1 《胶粘膜耐霉菌生长性测试方法》	胶粘剂膜
	ISO 21265-2021 《建筑物和土木工程密封剂 密封剂表面真菌生长的评估》	建筑施工中接缝处使用的密封剂
	JIS Z2911-2018 《抗霉性试验方法》	需要抗霉性能的工业产品或工业材料
	ISO 846-2019 《塑料 微生物的作用评价》	所有具有平坦表面因而容易清洗的塑料制品
	ASTM G21-2015(2021)e1 《合成聚合物材料抗霉性测定规程》	合成聚合物材料

2、试验程序

国内外相关耐霉菌性检测标准试验程序以及与 ISO 21265-2021 标准对比情况分别如表 16、表 17 所示，其中 JC/T 885-2016 中耐霉菌性检测试验程序按 GB/T 1741-2020 进行，仅适用于漆膜产品，对于建筑密封胶存在一定不适用性；ISO 21265-2021 对于建筑密封胶有良好的适用性，但试验菌种由于地域差异，并不完全符合中国国情，另接种方式在该标准中也明确指出由于试样一般具有疏水性，通常很难将孢子悬浮液均匀地涂抹试样的表面。

而本标准的制定过程，参考国内外相关标准，对试验程序进行研究，选择试验菌种符合中国国情，接种方式可避免孢子液不均匀分布在试样上的情况，具有较好可行性。

表 16 试验程序对比表

项目	GB/T 1741-2020	HG/T 3950-2007 (2017)	ASTM D4300-2001 (2021) e1	ISO 846-2019	GB/T 13477.25 (征求意见稿)
试样尺寸	50mm×50mm, 湿膜厚小于 100 μm	50mm×50mm	根据粘度不同制备于边长 21 mm 玻璃纤维基材表面或 25 mm 陶瓷方块基材表面	取自原始材料或(50mm ± 1mm)×(50mm ± 1mm), 最大厚度为 2mm 的正方形试样	(40mm±2) mm×(40mm±2) mm×(2±0.2)mm
是否有基材	有基材	有基材	有基材	无基材	无基材
培养基	营养盐琼脂培养基	营养盐琼脂培养基	马铃薯葡萄糖琼脂; 矿物盐培养基	非完全琼脂培养基; 完全琼脂培养基	营养盐琼脂培养基
试验菌种	8 种: 黑曲霉、黄曲霉、腊叶芽枝霉、宛氏拟青霉、桔青霉、绿色木霉、出芽短梗霉、链格孢	6 种: 黑曲霉、土曲霉、宛氏拟青霉、绳状青霉、出芽短梗霉、球毛壳	10 种: 黑曲霉、黄曲霉、嗜松青霉、黄孢原毛平革菌、出芽短梗霉; 黑曲霉、出芽短梗霉、球毛壳、绿粘帚霉、嗜松青霉	5 种: 黑曲霉、绳状青霉、宛氏拟青霉、绿色木霉、球毛壳	9 种: 黑曲霉、黄曲霉、宛氏拟青霉、桔青霉、绳状青霉、绿色木霉、链格孢、短柄帚霉、腊叶芽枝霉
接种方式	喷洒法接种于放置了试样和培养基表面	喷洒法接种于放置了试样和培养基表面	方法 1: 在培养基表面接种孢子后放置样品, 然后在每个样品上滴加孢子悬液; 方法 2: 放置样品于培养基表面后, 喷洒孢子悬液	喷洒法接种于放置了试样和培养基表面	向每个培养基表面均匀涂抹 0.4mL~0.5mL 的混合霉菌孢子液, 涂抹后, 再放试样
霉菌孢子浓度	$0.8 \times 10^6 \sim 1.2 \times 10^6$ 个/mL	$1 \times 10^6 \pm 2 \times 10^5$ 个/mL	10^6 个/mL	约 10^6 个/mL	$0.8 \times 10^6 \sim 1.2 \times 10^6$ 个/mL
培养周期	28d	28d	28d	28d	28d
耐久性处理方式	外墙涂料: 使用紫外老化试验箱进行处理 100h	紫外照射 100h	/	/	浸泡于(50±2)℃水中 14d

表 17 GB/T 13477.25（征求意见稿）与 ISO 21265-2021 比对表

项目	GB/T 13477.25（征求意见稿）	ISO 21265-2021	比对说明
菌种	黑曲霉 CGMCC 3.5487、 黄曲霉 CGMCC 3.3950、 宛氏拟青霉 CGMCC 3.4253、 桔青霉 CGMCC 3.2913、 绳状青霉 CGMCC 3.3875、 绿色木霉 CGMCC 3.2941、 链格孢 CGMCC 3.4255、 短帚霉 CGMCC 3.1914、 腊叶芽枝霉 CGMCC 3.2757	尖孢镰刀菌 ATCC 7808、 黑曲霉 ATCC 6275、草茎 点霉 ATCC 12569、甄氏 外瓶霉 ATCC 34123、产 黄青霉 ATCC 10106	ISO 标准的菌种非国内通用菌种， 本标准所选取的 9 种试验菌种，筛 选自国内建材相关标准，更加符合 国内实际情况。
试样尺寸	裁切 (40±2) mm×(40±2) mm×(2±0.2)mm	裁切 (50±4)×(50±4) ×(2±0.5) mm	相较于 50 mm×50 mm，本标准选取 的试样尺寸为 40 mm×40 mm，边长 面积比更高，提高了检测区分度。
培养基	营养盐琼脂培养基（溶液中蔗 糖含量 5g/L）	无机盐/葡萄糖琼脂（溶 液中葡萄糖含量 30g/L）	本标准参考国内建材相关标准，设 置蔗糖含量为 5g/L。
试样前 处理	使用紫外灯（5.7）对试样两 面分别照射 20min 进行杀菌处 理或其他	浸入乙醇-水混合物 (4.10)中 1 分钟，取出后 干燥试样	本标准对试样的前处理进行了分 析研究，乙醇处理和紫外照射对试 样的杀菌都具有可适用性。但由于 酒精作为一种有机试剂，为避免对 试样造成影响的可能性，因此选择 使用紫外照射的杀菌方式
霉菌孢 子浓度	0.8×10 ⁶ 个/mL~1.2×10 ⁶ 个 /mL	10 ⁶ 个/mL	二者基本一致
霉菌孢 子活力 检查	无菌纤维滤纸	培养基+孢子悬浮液	无菌纤维滤纸和培养基均可作为 孢子活力检查的方法，本标准参考 国内相关标准，设置无菌纤维滤纸 作为验证孢子活力的方法
接种方 式	向每个培养基表面均匀涂抹 0.4mL~0.5mL 的混合霉菌孢 子液，涂抹后，再放试样。	0.1mL 孢子液喷洒（表面 疏水性，很难均匀）	由于建筑密封胶样品疏水性较强， 在喷洒加入孢子悬液后，难以均匀 分布于样品表面，因此本标准选择 先将孢子液涂均匀涂布于营养盐 琼脂表面再放置试样
培养周 期	28d（根据有关方商定后， 可以适当延长培养时间）	28d	二者基本一致
耐久性 能	(50±2)℃的水中浸泡 14d	(50±2)水中浸泡 28d	根据验证试验结果，选择泡水 14d， 具有较强可控性、重现性和区分度

续表 17 GB/T 13477.25（征求意见稿）与 ISO 21265-2021 比对表

项目	GB/T 13477.25（征求意见稿）	ISO 21265-2021	比对说明
延长周期	可以适当延长培养时间，不重新加菌	若培养期延长，样品每隔 4 周重新培植孢子悬浮液	由于中途添加霉菌可能会对样品产生扰动，从而使霉菌散落于样品上，对结果的观察产生影响，因此参考国内相关标准，本标准在延长培养时间的情况下不重新加菌。
结果判定	5 种等级	6 种等级	本标准 and ISO 标准判定方法相似，本标准的判定参考国内相关标准，设置为 5 种等级

本标准通过模拟自然界霉菌生长的环境条件而设计的加速试验。通过在培养基表面接种并涂布霉菌孢子液，然后将试样放置于培养基上，并将其放置在适合霉菌生长的环境条件下进行培养。培养结束后观察霉菌在试样表面的生长情况，根据试样表面长霉面积测试产品抑制霉菌生长的能力。主要参数点如下：

- 1、试验样品：样品尺寸为 (40 ± 2) mm \times (40 ± 2) mm，厚度 (2 ± 0.2) mm，无载体；
- 2、试验菌种：共选择 9 种霉菌作为试验菌种；
- 3、混合孢子液：浓度 $(0.8\sim 1.2)\times 10^6$ 个/mL。由于本标准中，孢子液不直接接种于试样上，无需使用离心机；
- 4、菌液接种方式：选择先涂布菌液再放置试样的接种方式；
- 5、培养条件及周期： $(26\sim 30)$ °C，湿度 $\geq 90\%$ ，培养 28d（根据有关方商定后，可以适当延长培养时间）；
- 6、耐霉菌耐久性的测定：选择 50°C 泡水 14d 的方式进行耐久处理。

七、与现行相关法律、法规和强制性标准的关系

本标准作为推荐性国家标准，符合国家现行的方针、政策、法律、法规规定的规定，符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》标准的要求，并注意与已发布的国家标准、行业标准和规范的协调一致性和相容性原则。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

标准编制组在编制本标准的过程中，采取事先讨论，事中分析，事后总结的原则，未发生重大分歧，严格按既定的编制时间结点完成。

九、标准性质的建议说明

本标准作为推荐性国家标准。技术指标在全国范畴内需要有统一的技术要求而制定的。

十、贯彻标准的要求和措施建议

考虑到行业的急需性，建议本标准能尽快实施。加强生产企业的标准宣贯工作，引导企业组织内部生产工艺改进，检验部门应采纳标准检验项目和方法，维护消费者权益，监督和促进生产企业。建议归口管理部门或行业协会组织进行标准宣贯。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无其他说明事项。

标准编制组
2022年11月

附件 1: 样品来源汇总表

附表 1 样品来源汇总表-网络购买样品

序号	企业名称	企业来源
1	陶氏化学（中国）投资有限公司	美国
2	西卡（中国）有限公司	瑞士
3	德高（广州）建材有限公司	瑞士
4	上海森戈建材有限公司	国内
5	濮阳市绿松林实业有限公司	国内
6	浙江新瓷装饰材料有限公司	国内
7	广东劲华新材料科技有限公司	国内
8	深圳市鑫威化工有限公司	国内
9	悍能新型建筑材料（合肥）有限公司	德国
10	赛磊那（南通）环保建材有限公司	波兰
11	衡水美特瑞工程材料有限公司	国内
12	河北瑞达工程橡塑有限公司	国内
13	明尼苏达矿业制造(上海)有限公司	美国
14	无锡市建筑材料科学研究所有限公司	国内
15	马贝建筑材料（广州）有限公司	意大利
16	瓦克化学(张家港)有限公司	德国
17	上海回天新材料有限公司	国内
18	思美定（上海）贸易有限公司	日本
19	广州莱仕德防水隔热技术有限公司	国内
20	上海玉逸实业有限公司	国内
21	安徽斯迈特新材料有限公司	国内

附表 2 样品来源汇总表-日常工程/生产单位委托送样

序号	企业名称	企业来源
1	上海大母指化工科技有限公司	国内
2	广州鹰牌硅胶有限公司	国内
3	浙江伟星新型建材股份有限公司	国内
4	三棵树涂料股份有限公司	国内
5	广州集泰化工股份有限公司	国内
6	科凌新材料有限公司	国内

附表3 样品来源汇总表-参加本标准起草单位提供样品

序号	企业名称	企业来源
1	汉高股份有限公司	德国
2	盛势达(广州)化工有限公司	日本
3	西卡(中国)有限公司	瑞士
4	三棵树涂料股份有限公司	国内
5	广州集泰化工股份有限公司	国内
6	广州市白云化工实业有限公司	国内
7	湖北通成高新材料有限公司	国内
8	成都硅宝科技股份有限公司	国内
9	深圳飞扬骏研新材料股份	国内
10	山东宇龙高分子科技有限公司	国内
11	哥俩好新材料股份有限公司	国内
12	江苏瑞洋安泰新材料科技有限公司	国内
13	江西蓝星星火有机硅有限公司	国内
14	浙江新安化工集团股份有限公司	国内
15	科建高分子材料(上海)股份有限公司	国内
16	嘉力丰科技股份有限公司	国内
17	上海牛元工贸有限公司	国内
18	上海都昱新材料科技有限公司	国内
19	桑莱斯(上海)新材料有限公司	国内
20	郑州中原思蓝德高科股份有限公司	国内
21	科顺防水科技股份有限公司	国内