

《粉末喷涂烤瓷金属板》协会标准

编制说明

（征求意见稿）

中国建材检验认证集团股份有限公司

2022.06

《粉末喷涂烤瓷金属板》

建材团体标准编制说明

一、标准编制工作简况

1. 任务来源

根据“中建材联标发【2020】70号文下达了2020年第九批协会标准制定计划的通知”，由中国建材检验认证集团股份有限公司与德汇新材料科技南通有限公司联合制定《粉末喷涂烤瓷金属板》团体标准（计划号2020-84-xbjh）。

2. 起草单位及分工

起草单位		分工
负责起草	中国国检测控股集团股份有限公司 德汇新材料科技南通有限公司	负责标准征求意见稿、送审稿、报批稿及相关文件的起草及标准中涉及的验证试验工作。
参加起草	上海吉祥新材料集团有限公司、上海合富新材料科技股份有限公司、东阿蓝天七色建材有限公司、广东凯尔城金属科技有限公司	主要负责提供试验样品，收集相关技术资料，并结合生产实际提出技术指标要求与建议等。

3. 编制目的与意义

近年来，我国公共交通快速发展，高速城际列车、地铁和飞机迅速进入我们的生活。在人流密集的车站、站厅和机场，不仅要求建筑装饰板材的质量优异，还要求装饰性好、抗划伤、防火阻燃、耐污染、耐老化、容易清洁。烤瓷金属板以其优异的硬度（最高可达9H）和燃烧性能（不燃级），被广泛用于地铁、机场等人流量比较大的公共建筑内装等工程。目前在北京、上海轨道交通部分新建车站的装饰材料中，已经先后使用了大量的烤瓷金属板，并取得了较好的应用效果。据统计烤瓷金属板年需求规模约360万平方米，且随着国内城市轨道交通工程的建设，烤瓷金属板的每年需求量的增长速度超过10%，市场规模将近10亿元。

目前市场上的烤瓷金属板多采用水性烤瓷涂料，但水性烤瓷金属板的工艺和成本仍偏高，制约烤瓷金属板的市场应用规模。而粉末喷涂烤瓷金属板的出现为建筑设计和生产加工提供更多选择，和水性烤瓷金属板相比：

- （1）粉末喷涂烤瓷金属板对前处理要求较低，无需特别的喷砂打磨，喷涂工艺简单，单涂层即可满足工程要求；
- （2）可以和普通喷粉线共线，无需大规模设备改造，节约投资成本；
- （3）单涂膜厚可达80微米以上，对基层的瑕疵遮盖好。固化时间短，200℃下15分钟固化，可一次固化成成品涂膜；
- （4）产品具有优异的防火阻燃性能，可以达到A级燃烧性能要求，其涂层硬度最高可以达到9H，并具有优异的附着力和耐冲击性能；
- （5）粉末喷涂工艺无VOC和有害物质，同时飘落粉末可回收再用。

因此粉末喷涂烤瓷铝板作为一种先进环保的新型材料符合国务院印发《“十三五”国家战略新兴产

业发展规划的通知》中关于积极推广应用先进环保产品和 2017 年 1 月工业和信息化部、发展改革委、科技部、财政部联合制定的《新材料产业发展指南》突破重点应用领域急需的新材料—节能环保新材料的政策。

目前国内烤瓷铝板相关产品标准主要为 JC/T 2439-2018 建筑装饰用烤瓷铝板与 GB/T 23443-2009 建筑装饰用铝单板，但以上两个标准制定对象主要为水性烤瓷涂料铝板，并主要针对铝合金板，对于烤瓷钢板等材料并未涉及，同时如铅笔硬度、耐磨性等部分指标对于粉末喷涂烤瓷金属板并不适用，因此有必要制定本标准对粉末喷涂烤瓷金属板的产品质量进行规范和要求。

4. 工作过程

- 1) 国检集团接到《粉末喷涂烤瓷金属板》标准制定任务后，于 2020 年 10 月进行标准编制的前期调研，收集国内外相关市场及标准资料；确定工作进度计划，形成标准编制大纲；同时，向社会发出标准编制邀请函，筹建标准编制工作组；
- 2) 2020 年 10 月在江苏南通召开标准工作组成立暨第一次工作会议，成立标准工作组，确定标准工作组成员名单，讨论标准草案稿并对标准制定工作进行分工；
- 3) 2020 年 11 月到 2021 年 10 月制定检测方法，开展验证试验，形成讨论稿；
- 4) 2021 年 12 月在召开第二次视频工作会议，对标准参数进行进一步验证；
- 5) 2022 年 6 月完成征求意见稿，并进行意见征集。

二、标准编制原则和主要内容

1. 编制原则

- (1) 标准在结构和编写规则上严格按照 GB/T 1.1-2020 的规范要求。
- (2) 标准的编写注意贯彻协调一致性与相容性原则，与已发布的相关国家标准、行业标准和规范相协调。
- (3) 明确“标准”的适用范围，尽可能覆盖现有的产品种类。
- (4) 标准规定的试验方法和检验规则强调切实可行，具有可操作性，试验方法尽可能采用已有的国际或国家标准。
- (5) 标准编制的主要技术路线：吸纳相关部门的专业人士组成标准起草工作组，通过对国内外情况的调研，广泛收集各方资料和产品，征求生产、使用、贸易、设计、检验等各方意见，通过验证试验，制订出产品的技术指标、检验方法、检验规则和运输贮存等要求。

2. 标准主要内容的说明

综合产品的实际生产和应用情况、调研情况和与相关标准的协调情况，结合验证试验的结果确定了本标准的技术内容。

2.1 术语和定义

根据调研和产品的实际应用情况，提出了与本标准密切相关的术语和定义，对粉末喷涂烤瓷金属板和素色进行了定义，以便于对产品的了解和对标准的使用。

2.2 分类、规格尺寸及标记

代号按照汉语拼音的第一个字母或英文约定俗称来定。

- 1) 按照产品的使用环境分为室内用与室外用两类。
- 2) 按基材种类分为烤瓷铝板和烤瓷钢板两类。
- 3) 结合产品的功能性，故可将产品分为抗菌烤瓷金属板和防霉烤瓷金属板两类。

标记方法对应标准中4.2.1条按执行标准编号、材料的产品名称、基材种类、使用环境、功能性、基材厚度的顺序进行标记。

2.3 原材料要求

2.3.1 基材

烤瓷金属板的基材主要有铝板和钢板两大类。烤瓷铝板基材的化学成分应符合GB/T 3190的要求，力学性能应符合GB/T 3880.2的要求。烤瓷铝板基材厚度（不包括涂层）偏差应符合GB/T 3880.3中正偏差的要求。建筑外用烤瓷铝板宜采用GB/T 16474规定的3×××系列、5×××系列、6×××系列或性能更优异的铝合金。

烤瓷钢板基材的化学成分（熔炼分析）、力学性能、镀层质量、基材厚度（不包括涂层）偏差应符合JG/T 516的要求。

2.4 要求

2.4.1 外观质量

外观质量参考JC/T 2439-2018中的要求，板材边部应整齐，无毛刺、裂边，板缝焊接处无漏焊和开焊。烤瓷面应整洁，图案清晰，无明显压痕、印痕、桔皮和凹凸等残迹，无皱纹、流痕、鼓泡、裂纹、发粘。无明显色差，对于单色烤瓷板，仲裁时素色不大于1.0，其他颜色不大于1.5。经调研，各厂家的产品均可满足本标准的要求。

2.4.2 尺寸偏差

粉末喷涂烤瓷金属板同烤瓷铝板的尺寸要求一致，折边后的铝板主要考虑边长、对角线、面板平整度、折边角度与折边高度，为保持标准的一致性，本标准其尺寸偏差的要求参考JC/T 2439-2018，见表5。

表5 尺寸偏差要求

项目	基本尺寸	偏差	
		室外用	室内用
边长/mm	边长≤2000	±2.0	−1.5~0
	边长>2000	±2.5	−2.0~0
对角线/mm	长度≤2000	≤2.5	≤2.0
	长度>2000	≤3.0	≤2.5
对边尺寸/mm	长度≤2000	≤2.5	≤1.5
	长度>2000	≤3.0	≤2.5
板面平整度/(mm/m)	——	≤2	
折边角度/°	——	±1	
折边高度/mm	——	≤1.0	

2.4.3 涂层厚度

涂层厚度的测量方法按照按照GB/T 4956或GB/T 4957的规定进行测量。本标准的对象为粉末喷涂烤瓷金属板，涂层工艺为粉末喷涂处理，相较于水性烤瓷涂料，其膜厚厚度不受喷涂工艺的制约，因此本标准规定涂层厚度的最小局部膜厚≥50μm。

2.4.4 60°光泽度偏差

测定涂层光泽的方法标准有ISO 2813、ASTM D523、JIS Z8741、DIN 67530、BS 3900、GB/T 9754等，本标准采用GB/T 9754-2007作为试验方法（等效采用了ISO 2813：1994），并参考相关标准和验证试验结果确定了光泽度偏差要求，如表12所示。

表 12 本标准光泽度偏差要求

光泽范围	光泽偏差
60°光泽度<30	±5
30≤60°光泽度<70	±7
60°光泽度≥70	±10

2.4.5 附着力

从国检集团长期从事的附着力检测结果并结合相关标准，本标准参照GB/T 23443-2009，规定附着力按GB/T 9286的规定进行，分为干式、湿式、沸水煮附着力，要求不大于0级。

2.4.6 涂层硬度

涂层硬度的测试方法按照GB/T 6739进行，采用中华牌绘图铅笔进行。取全部铅笔硬度（划破）中的最差值作为试验结果。粉末喷涂烤瓷金属板相对于涂层铝单板其表面硬度更高，经过验证试验结果，本标准规定室内与室外的硬度均要≥6H。

2.4.7 耐化学腐蚀性

涂层的耐化学腐蚀能力对于产品的使用寿命至关重要。如果涂层的耐化学腐蚀性不好，可能导致变色、光泽变化、起泡、失去附着力等破坏现象。因此其耐盐酸性、耐硝酸性、耐碱性试验都是涂层耐化学腐蚀性的考察重点，本标准的试验方法与要求和 JC/T 2439-2018 保持一致，相关要求见表 13。

而耐溶剂特性是指高分子聚合物抵抗溶剂引起的溶胀、溶解、龟裂或形变的能力，是一项物理性能指标。在有机溶剂中，聚合物由于相似相溶原理而产生溶解现象，表现为两个过程：溶剂向聚合物的扩散；聚合物链的解离，从而导致其表面结构发生变化。

本标准耐溶剂性参考 JC/T 2439-2018 中耐溶剂性试验进行设置，采用丁酮擦拭法，通过擦拭 200 次，判定擦拭处有无破损现象。

表 13 涂层耐化学腐蚀性要求

项目			涂层性能要求	
			氟碳	陶瓷
耐化学 腐蚀性	耐酸性	耐盐酸	无变化	
		耐硝酸	无起泡等变化， ΔE≤5.0	
	耐碱性		无变化	
	耐溶剂性		丁酮，无漏底	

2.4.8 耐磨性

耐磨性主要反映表面的耐磨能力，这是一种综合反映固化程度、硬度、附着力和内聚力的综合评价指标。常用的耐磨耗性测定方法有落砂法、橡胶砂轮法、喷磨法或轮式磨损法。本标准的检测方法依据 JC/T 2439-2018 中的轮磨法进行，要求涂层耐磨性≤0.05g。

2.4.9 耐冲击性

涂层的耐冲击试验规定了以固定质量的重锤落于试板上而不引起漆膜破坏的最大高度表示漆膜耐冲击性试验方法，主要是检验涂层树脂的固化效果、涂层的柔韧性和附着力及金属基板抗冲击变形的能力以及涂层的附着能力。因此本标准依据 GB/T23443-2009 中耐冲击的规定进行检测，标准要求也与 GB/T23443-2009 保持一致。

2.4.10 耐沾污性

涂层的耐沾污性是评价金属板耐污性的重要指标，也影响了产品的日常维护，因此本标准将耐沾污作为指标要求，表征产品的抗污染能力，按照 GB/T 9780 中 5.1~5.4 的规定进行试验，要求耐沾污性≤3%。

2.4.11 燃烧性能

烤瓷金属板因为优异的防火性能一直被广泛应用在室内人员密集场所，因此对其防火性能本标准提出了明确要求，要求燃烧性能等级不低于 A2 级。

2.4.11 耐候性

在建筑围护结构中铝合金板涂层的服役过程中，涂层树脂会发生粉化、变色、气泡、脱落等现象。所以，涂料耐候性不容忽视。耐久性试验针对不同基材种类也进行了划分，包括盐雾试验、紫外灯加速老化试验、氙灯人工候加速老化试验、耐湿热性试验。

（1）耐中性盐雾

试验时间室内烤瓷金属板本标准参照 GB/T22412-2016 要求中性盐雾时间 720h，室外用烤瓷金属板按照基材的不同进行区分，烤瓷铝板参照 JC/T 2439-2018 要求中性盐雾试验为 4000h，烤瓷钢板参照 JG/T 516 的要求，中性盐雾时间为 2000h。

本标准采用 GB/T 10125 中性盐雾试验试验方法，按照 GB/T 1740 的评级方法进行评级，根据我们检测积累的经验，规定两种涂层达到相应的盐雾时间后其耐盐雾等级应不次于 1 级。

（2）耐人工加速老化

目前常用的人工加速老化检测有两种方法，一是采用氙灯老化，另一种是采用荧光紫外灯老化。本标准结合国内幕墙与室内装饰金属板的实际生产和使用情况，采用氙灯老化方法进行试验。试验方法和试验时间以及试验要求根据验证试验结果和平时的检测样品数据，本标准室外烤瓷铝板与 JC/T 2439-2018 的标准要求保持一致，试验时间为 4000h，室外烤瓷钢板与 JG/T 516 的要求一致，试验时间为 2000h，室内金属板与 GB/T22412-2016 要求保持一致，试验时间为 600h。

最终本标准耐候性要求见表 14。

表 14 耐候性能要求

项目	试验时间/h			性能要求
	室内用	室外用		
		烤瓷铝板	烤瓷钢板	
耐中性盐雾	720	4000	2000	不次于 1 级

耐人工候加速老化	600			色差 $\Delta E \leq 3.0$, 光泽保持率 $\geq 70\%$, 其他老化性能不次于 0 级
耐湿热性	600	4000	2000	

2.4.12 抗菌性、防霉性

标准新增了对具有抗菌性和防霉性的吊顶板进行了抗菌性和防霉性的要求，按照 GB/T 1741 和 GB/T 21866 进行试验，并符合相应的等级要求。

三、主要试验（或验证）情况分析

编制组整理了屋面与幕墙金属板的相关标准，同时收集了相关企业标准和技术资料。考虑到国内生产制造技术及相关标准的情况，并最大限度地保证标准的合理性，主编单位向生产企业广泛征集验证试验样品进行了大量验证试验；同时，标准编制期间，也整理了国检集团的相关产品的试验数据，同步进行了产品验证工作。

依据第一次工作会上确定的验证试验项目，标准编制组征集了 3 家单位 16 种样品（详见表 15）进行了实验。

表 15 验证试验样品收集情况列表

样品编号	样品名称	基材厚度（mm）	使用位置
1.	粉末喷涂烤瓷钢板	0.8	室外用
2.		0.8	室外用
3.		0.9	室外用
4.		0.9	室内用
5.		1.0	室内用
6.		1.0	室内用
7.	粉末喷涂烤瓷铝板 （抗菌防霉）	2.0	室外用
8.		2.0	室外用
9.		2.0	室外用
10.		2.0	室外用
11.		2.5	室外用
12.		2.5	室内用
13.		2.5	室内用
14.		3.0	室内用
15.		3.0	室内用
16.		3.0	室内用

3.1 外观质量验证试验结果

外观质量是针对产品表面质量提出的技术要求，本标准主要参考了 JC/T 2439-2018 中对于板面外观的整体和缺陷的描述。试验方法主要采用目视观察的方法，经过试验 16 组样品的外观质量均符合要求，没有任何外观缺陷，全部合格。

3.2 尺寸偏差验证试验结果

3.2.1 长度、宽度、对角线偏差验证试验结果

16 组样品的长度、宽度、对角线偏差检测结果见表 16，

表 16 长度、宽度、对角线偏差验证试验结果

样品编号	长度偏差检测结果	宽度偏差检测结果	对角线偏差检测结果	是否合格		
				长度	宽度	对角线
1.	+0.5~+1.3	+0~+1.0	0.5	合格	合格	合格
2.	+0.6~+1.0	+0.4~+1.0	0.7	合格	合格	合格
3.	+0.8~+1.0	+1.0~+1.2	0.6	合格	合格	合格
4.	-1.2~0.5	-0.5~0	0.6	合格	合格	合格
5.	-1.0~0.5	-0.6~0.3	0.2	合格	合格	合格
6.	-1.1~0.6	-0.9~0	0.2	合格	合格	合格
7.	-0.8~+1.0	-0.3~+1.2	0.3	合格	合格	合格
8.	-0.4~+0.8	-0.6~0	0.9	合格	合格	合格
9.	-0.3~+0.5	-0.6~+0.5	0.5	合格	合格	合格
10.	-1.4~0.8	-1.6~0.6	0.6	合格	合格	合格
11.	-1.8~+0.2	-1.4~+0.2	0.2	合格	合格	合格
12.	-0.5~0	-0.3~0	0.7	合格	合格	合格
13.	-0.6~0.3	-0.7~0.3	1.0	合格	合格	合格
14.	-0.9~0	-1.1~0.4	1.4	合格	合格	合格
15.	-1.0~0	-1.2~0.7	1.6	合格	合格	合格
16.	-0.7~0	-1.0~0.3	0.4	合格	合格	合格

从表 27 可以看出，16 组样品全部合格。

3.2.2 其他尺寸偏差验证试验结果

16 组样品的面板平整度、折边角度、折边高度检测结果见表 17。

表 17 面板平整度、折边角度、折边高度验证试验结果

样品编号	面板平整度 (≤ 2)	折边角度 (± 1)	折边高度 (≤ 1.0)	是否合格		
				面板平整度	折边角度	折边高度
1.	1.02	0	0.32	合格	合格	合格
2.	1.24	0.5	0.20	合格	合格	合格
3.	0.50	0	0.04	合格	合格	合格
4.	0.48	0.4	0.06	合格	合格	合格
5.	1.26	0	0.40	合格	合格	合格
6.	1.58	0	0.62	合格	合格	合格
7.	0.64	0.2	0.52	合格	合格	合格
8.	1.22	0	0.50	合格	合格	合格
9.	1.02	0.1	0.48	合格	合格	合格
10.	0.68	0	0.36	合格	合格	合格
11.	0.44	0.1	0.56	合格	合格	合格
12.	0.36	0.4	0.35	合格	合格	合格

13.	0.58	0.3	0.38	合格	合格	合格
14.	0.63	0.4	0.78	合格	合格	合格
15.	0.38	0	0.59	合格	合格	合格
16.	0.47	0.2	0.61	合格	合格	合格

从表 17 中得出，16 组样品的面板平整度、折边角度、折边高度均符合要求，同时本标准的尺寸偏差指标与 GB/T 23443-2009 与行业标准 JC/T 2439-2018 保持一致，多年来一直被行业企业采用，因此标准指标设定合理。

3.3 涂层厚度验证试验结果

膜厚质量是保证金属板产品耐久性的参照指标，如果膜厚指标不合格会导致金属板长时间使用后的变色、腐蚀等问题，经过试验 16 组样品的膜厚均符合要求，全部合格，试验结果见表 18。

表 18 涂层厚度性能验证试验结果

样品编号	膜厚性能要求	试验结果	是否合格
1.	最小局部膜厚≥50μm	最小局部膜厚 55	合格
2.		最小局部膜厚 56	合格
3.		最小局部膜厚 56	合格
4.		最小局部膜厚 56	合格
5.		最小局部膜厚 66	合格
6.		最小局部膜厚 62	合格
7.		最小局部膜厚 59	合格
8.		最小局部膜厚 61	合格
9.		最小局部膜厚 72	合格
10.		最小局部膜厚 74	合格
11.		最小局部膜厚 69	合格
12.		最小局部膜厚 68	合格
13.		最小局部膜厚 59	合格
14.		最小局部膜厚 54	合格
15.		最小局部膜厚 57	合格
16.		最小局部膜厚 62	合格

3.4 附着力、涂层硬度、耐冲击证试验结果

本标准附着力、涂层硬度、耐冲击的检测指标均参考了的 JC/T 2439-2018 要求，但提高了铅笔硬度的要求，经过验证试验，16 组样品中 15 组均合格，1 组不合格，结果见表 19，合格率 94%，指标设置合理。

表 19 附着力、涂层硬度、耐冲击性能验证试验结果

样品编号	附着力	涂层硬度	耐冲击	是否合格		
				附着力	涂层硬度	耐冲击
1.	均为 0 级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
2.	均为 0 级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
3.	均为 0 级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
4.	均为 0 级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
5.	1 级	9H	涂层开裂	不合格	合格	不合格

6.	均为0级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
7.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
8.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
9.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
10.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
11.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格
12.	均为0级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
13.	均为0级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
14.	均为0级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
15.	均为0级	9H	轻微开裂	合格	合格	合格
16.	均为0级	6H	无脱落、无开裂	合格	合格	合格

3.5 60°光泽度偏差验证试验结果

本标准 60°光泽度的检测指标参考了 JC/T 2439-2018，经过验证试验，16 组样品均合格，试验结果见表 20，合格率 100%，指标设置合理。

表 20 60°光泽度性能验证试验结果

样品编号	光泽度标称值	60°光泽度性能要求	试验结果	是否合格
1.	32.0	偏差≤7	0.9	合格
2.	33.0	偏差≤7	0.4	合格
3.	34.5	偏差≤7	0.6	合格
4.	34.5	偏差≤7	0.9	合格
5.	28.0	偏差≤5	0.7	合格
6.	27.5	偏差≤5	0.8	合格
7.	26.0	偏差≤5	2.7	合格
8.	22.0	偏差≤5	2.1	合格
9.	31.5	偏差≤7	1.2	合格
10.	35.0	偏差≤7	3.5	合格
11.	35.0	偏差≤7	0.9	合格
12.	34.5	偏差≤7	1.4	合格
13.	34.0	偏差≤7	3.6	合格
14.	36.0	偏差≤7	2.4	合格
15.	36.5	偏差≤7	3.9	合格
16.	28.0	偏差≤5	2.1	合格

3.6 耐化学腐蚀性验证试验结果

本标准耐化学腐蚀性的检测指标参考了 JC/T 2439-2018，经过验证试验，16 组样品中 1 组样品耐盐酸性不合格，耐盐酸合格率 94%，耐砂浆性、耐硝酸性和耐溶剂性均合格，试验结果见表 21，指标设置合理。

表 21 耐化学腐蚀性性能验证试验结果

样品编号	耐砂浆性	耐盐酸性	耐硝酸性	耐溶剂性	是否合格			
					耐砂浆性	耐盐酸性	耐硝酸性	耐溶剂性
1.	无变化	无变化	无变化，ΔE=2.21	丁酮，无漏底	合格	合格	合格	合格

2.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.44$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
3.	无变化	起泡	无变化, $\Delta E=2.34$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
4.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.27$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
5.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.22$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
6.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=3.14$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
7.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.44$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
8.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.51$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
9.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.36$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
10.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=2.26$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
11.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=2.14$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
12.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.78$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
13.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=2.20$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
14.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=0.86$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
15.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.75$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格
16.	无变化	无变化	无变化, $\Delta E=1.36$	丁酮, 无漏底	合格	合格	合格	合格

3.7 耐磨性、耐沾污验证试验结果

本标准耐磨性的检测指标均参考了 JC/T 2439-2018 的要求, 与上述标准保持一致, 经过验证试验, 耐沾污为新增试验, 其中 16 组样品均合格, 试验结果见表 22, 耐磨性合格率 94%, 耐沾污合格率 100% 指标设置合理。

表 22 耐磨性与耐沾污性能验证试验结果

样品编号	耐磨性 (g)	耐沾污性	是否合格	
			耐磨性	耐沾污性
1.	0.022	1.4	合格	合格
2.	0.032	1.5	合格	合格
3.	0.042	1.6	合格	合格
4.	0.053	1.7	合格	合格
5.	0.044	2.2	合格	合格
6.	0.030	2.0	合格	合格
7.	0.025	2.5	合格	合格
8.	0.026	1.7	合格	合格
9.	0.045	1.0	合格	合格
10.	0.052	1.6	不合格	合格
11.	0.047	1.5	合格	合格
12.	0.014	2.1	合格	合格
13.	0.041	2.5	合格	合格
14.	0.033	2.7	合格	合格
15.	0.038	1.5	合格	合格
16.	0.041	1.6	合格	合格

3.10 耐候性验证试验结果

本标准耐候性的检测指标参考了 JC/T 2439-2018, GB/T22412-2016, JG/T 516-2018, 经过验证试验, 试验结果见,23, 16 组样品中有 1 组样品耐中性盐雾性不合格, 出现了起泡现象, 耐中性盐雾合格

率 94%，耐人工候加速老化有两组样品不合格，合格率 88%，耐湿热全部合格，指标设置合理。

表 23 耐候性性能验证试验结果

样品编号	耐中性盐雾	耐人工候加速老化			耐湿热	是否合格		
		色差	光泽度保持率/%	其他老化性能		耐中性盐雾	耐人工候加速老化	耐湿热
1.	1级	1.2	76	0级	1级	合格	合格	合格
2.	1级	1.3	77	0级	1级	合格	合格	合格
3.	起泡	1.0	68	0级	1级	不合格	合格	合格
4.	1级	2.6	72	0级	1级	合格	合格	合格
5.	1级	2.4	75	0级	1级	合格	合格	合格
6.	1级	1.8	74	0级	1级	合格	合格	合格
7.	1级	1.7	73	0级	1级	合格	合格	合格
8.	1级	2.0	80	0级	1级	合格	合格	合格
9.	1级	2.2	81	0级	1级	合格	合格	合格
10.	1级	1.6	68	0级	1级	合格	不合格	合格
11.	1级	2.8	73	0级	1级	合格	合格	合格
12.	1级	1.0	74	0级	1级	合格	合格	合格
13.	1级	0.6	77	0级	1级	合格	合格	合格
14.	1级	0.8	82	0级	1级	合格	合格	合格
15.	1级	1.0	80	0级	1级	合格	合格	合格
16.	1级	1.8	79	0级	1级	合格	合格	合格

3.11 抗菌性能

选取具有抗菌性能的十组样品按照 GB/T 21866 进行试验，试验结果如下表 24。

表 24 抗菌性能验证试验

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
金黄色葡萄球菌%	99.99	94.2	96.43	93.8	90.6	93.3	92.1	93.7	99.1	94.5
大肠埃希氏菌%	99.99	97.5	90.62	99.9	99.9	96.4	95.5	96.4	99.9	96.6

3.12 防霉性能

选取具有防霉性能的十组样品按照 GB/T 1741 进行试验，试验结果如下表 25，

表 25 防霉性能验证试验

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
防霉性能	0级	0级	0级	0级	0级	0级	0级	0级	0级	0级

3.11 总体验证试验结果分析

经过对 16 组样品的验证试验结果进行分析，发现屋面用涂装铝镁硅合金板中样品 3，样品 5 与样品 10 三组样品在附着力、耐冲击、耐盐酸性、耐磨性、耐中性盐雾性、耐氙灯老化性上出现了不合格现象，其他样品则全部合格，总体合格率 81.2%，具体情况见表 26。

四、标准中知识产权说明

标准中无涉及专利知识产权问题。

五、产业化和预期达到的经济效益等情况

烤瓷金属板以其优异的硬度（最高可达 9H）和燃烧性能（不燃级），被广泛用于地铁、机场等人流量比较大的公共建筑内装等工程。目前在北京、上海轨道交通部分新建车站的装饰材料中，已经先后使用了大量的烤瓷金属板，并取得了较好的应用效果。据统计烤瓷金属板年需求规模约 360 万平方米，且随着国内城市轨道交通工程的建设，烤瓷金属板的每年需求量的增长速度超过 10%，市场规模将近 10 亿元。本标准的制定实施将使建筑围护结构用铝镁硅合金板的生产与质量监督有章可循，对行业的健康发展起到推动作用，具有较好的社会和经济效益。

六、标准先进程度及对比情况

目前在国内外均没有建筑围护结构用铝镁硅合金板产品标准。在此对以下几点情况予以说明：

（1）采用国内先进标准情况：

部分参照了 GB/T 23443-2009、JC/T 2439-2018 标准。

（2）与国际、国外同类标准水平的对比情况：

目前国外粉末喷涂烤瓷金属板主要用于机械领域，在建筑装饰行业尚未大规模应用，因此国外尚无相关标准。

（3）国内外关键指标对比分析与测试的国外样品的相关数据对比情况：

目前国内的铝板主要依据 GB/T 23443-2009 建筑装饰用铝单板、JC/T 2439-2018 建筑装饰用烤瓷铝板，本标准的部分涂层性能参照了上述两标准，同时本标准也对粉末喷涂烤瓷金属板的特性膜厚、铅笔硬度等指标提升了要求，详细指标对比见表 37：

- 本标准将粉末喷涂烤瓷钢板的性能指标进行了要求，完善了标准体系。
- 本标准针对粉末喷涂工艺的烤瓷金属板，其工艺在膜厚、铅笔硬度、耐磨性、附着力能上优于现行行业标准。
- 同时粉末喷涂烤瓷金属板还具有抗菌、防霉、耐沾污等功能属性，在三项指标上也进行了相应的要求。
- 在耐久性指标上，标准针对烤瓷钢板进行了相应的试验时间要求，使标准更具有指导作用。

七、与现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准作为推荐性协会标准，在膜厚、铅笔硬度、耐磨性、附着力、耐久性指标上的要求高于现行相关产品标准，并将抗菌性、防霉性、耐沾污性作为产品性能指标提出。外观质量、膜厚、60°光泽度偏差、耐化学腐蚀性、耐冲击性等指标要求与试验方法与 GB/T 23443-2009 等现行相关产品标准一致。符合国家现行的方针、政策、法律、法规的规定，符合 GB/T 1.1-2020 的要求，并注意贯彻与已发布国家标准、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

本标准在编写过程中尚无重大意见分歧。

九、标准性质的建议说明

本标准建议作为推荐性建材协会标准实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议

标准制定后应尽早推广，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行业标准宣贯。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准为首次制定，无代替的标准。

十二、其它应予说明的事项

无

表 37 本标准与国内相关标准对比表

序号	标准项目	GB/T 23443-2009 建筑装饰用铝单板		JC/T 2439-2018 建筑装饰用烤瓷铝板		T/CBMF XX—20XX 粉末喷涂烤瓷金属板		备注
1	外观质量	板材边部应整齐，无毛刺、裂边，板缝焊接处无漏焊和开焊。烤瓷面应整洁，图案清晰，无明显压痕、印痕、桔皮和凹凸等残迹，无皱纹、流痕、鼓泡、裂纹、发粘。无明显色差，对于单色烤瓷板，仲裁时素色不大于 1.0，其他颜色不大于 1.5。		板材边部应整齐，无毛刺、裂边，板缝焊接处无漏焊和开焊。烤瓷面应整洁，图案清晰，无明显压痕、印痕、桔皮和凹凸等残迹，无皱纹、流痕、鼓泡、裂纹、发粘。无明显色差，对于单色烤瓷板，仲裁时素色不大于 1.0，其他颜色不大于 1.5。		板材边部应整齐，无毛刺、裂边，板缝焊接处无漏焊和开焊。烤瓷面应整洁，图案清晰，无明显压痕、印痕、桔皮和凹凸等残迹，无皱纹、流痕、鼓泡、裂纹、发粘。无明显色差，对于单色烤瓷板，仲裁时素色不大于 1.0，其他颜色不大于 1.5。		团标指标与现行相关产品标准一致。
2	尺寸偏差	指标见表 2		指标见表 5		指标见表 5		团标指标与现行相关产品标准一致。
3	化学成分	在第 5 章原材料 5.1.1 中，按照 GB/T 3190 进行要求与检测。		按照 GB/T 3190 进行要求与检测。		按照 GB/T 3190 进行要求与检测。		团标指标与现行相关产品标准一致。
4	力学性能	在第 5 章原材料 5.1.1 中，按照 GB/T 3880.2 进行要求与检测。		按照 GB/T 3880.2 进行要求与检测。		按照 GB/T 3880.2 进行要求与检测。		团标指标与现行相关产品标准一致。
5	膜厚	陶瓷涂层：25-40；		最小局部膜厚≥25		最小局部膜厚≥50μm		团标指标高于现行相关产品标准
6	附着力	0 级		1 级		0 级		团标指标高于现行相关产品标准
7	60°光泽度偏差	光泽度<30	±5	光泽度<30	±5	光泽度<30	±5	团标指标与现行相关产品标准一致。
		30≤光泽度<70	±7	30≤光泽度<70	±7	30≤光泽度<70	±7	
		光泽度≥70	±10	光泽度≥70	±10	光泽度≥70	±10	
8	涂层硬度	≥1H		室外用≥4H，室内用 6H 无划伤		≥6H		团标指标高于现行相关产品标准

9	耐盐酸性	试验前后，涂层无变化。	试验前后，涂层无变化。	试验前后，涂层无变化。	团标指标与现行相关产品标准一致。
10	耐硝酸性	无起泡等变化， $\Delta E \leq 5.0$	无起泡等变化， $\Delta E \leq 5.0$	无起泡等变化， $\Delta E \leq 5.0$	团标指标与现行相关产品标准一致。
11	耐碱性	试验前后，涂层无变化。	试验前后，涂层无变化。	试验前后，涂层无变化。	团标指标与现行相关产品标准一致。
12	耐溶剂性	试验后不露底。	试验后不露底。	试验后不露底。	团标指标与现行相关产品标准一致。
13	耐磨性	$\geq 5L/um$	室内 $\leq 0.05g$ ，室外 $\geq 5L/um$	$\leq 0.05g$	团标指标高于现行相关产品标准
14	耐沾污性	——	——	$\leq 3\%$	团标指标高于现行相关产品标准
15	耐冲击性	$\geq 50kg \cdot cm$	$\geq 50kg \cdot cm$	$\geq 50kg \cdot cm$	团标指标与现行相关产品标准一致。
16	耐中性盐雾	4000h 试验后，耐盐雾等级 ≤ 1 级。	4000h 试验后，耐盐雾等级 ≤ 1 级。	铝板 4000h/钢板 2000h 试验后，耐盐雾等级 ≤ 1 级。	团标指标与现行相关产品标准一致，添加了钢板的产品要求。
17	耐人工老化	室外 4000h 试验后，色差 ≤ 3.0 ；失光率 $\geq 70\%$ ；其他老化性能不次于 0 级；	室外 4000h 试验后，色差 ≤ 3.0 ；失光率 $\geq 70\%$ ；其他老化性能不次于 0 级；	室外铝板 4000h/钢板 2000h 试验后，色差 ≤ 3.0 ；失光率 $\geq 70\%$ ；其他老化性能不次于 0 级；	团标指标与现行相关产品标准一致，添加了钢板的产品要求。
18	耐湿热性	室外 4000h 试验后，等级 ≤ 1 级。	室外 4000h 试验后，等级 ≤ 1 级。	室外铝板 4000h/钢板 2000h 试验后，等级 ≤ 1 级。	团标指标与现行相关产品标准一致，添加了钢板的产品要求。
19	燃烧性能	——	A1 级	A2 级	团标指标低于现行相关产品标准
20	抗菌性	——	——	符合 GB/T 21866 中相应等级的要求	团标指标高于现行相关产品标准
21	防霉性	——	——	符合 GB/T 1741 中相应等级的要求	团标指标高于现行相关产品标准