

铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜
第 4 部分：纹理膜
(国家标准编制说明)

送审稿

《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第 4 部分：纹理膜》编制组

主编单位：佛山市三水凤铝铝业有限公司

2020 年 09 月 12 日

GB/T 8013.4-20××

《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分:纹理膜》

国家标准（送审稿）编制说明

一、工作简况

（一） 任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、项目名称更改说明、编制组成员（单位）

为保证和提升我国铝及铝合金纹理膜的产品质量，规范和提升我国纹理膜铝合金制品的技术水平和质量，满足国内外市场的需要，并辅助纹理膜铝合金制品的正确推广应用，促进铝加工行业有质量的实现转型升级，积极化解产能过剩，全国有色金属标准化技术委员会以有色标委[2019]10号文和国家标准化委员会以《国家标准化委员会关于下达2018年第三批国家标准制修订计划的通知》国标委发[2018]60号文下达了《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分:纹理膜》国家标准的起草任务，计划项目代号为：20182002-T-610，计划完成年限为2020年，标准起草单位为：XXX、XXX、XXX。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。国家标准项目《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分:纹理膜》由：佛山市三水风铝铝业有限公司、广东坚美铝型材厂（集团）有限公司、广东省分析检测中心、国家有色金属质量监督检验中心、广东兴发铝业有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、福建省南平铝业股份有限公司、广东豪美新材股份有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司、广亚铝业有限公司负责起草。

1.2 项目编制组单位变化情况

技术审查会前，根据标准编制工作任务量，重新调整了编制组构成，具体为：佛山市三水风铝铝业有限公司、国家有色金属质量监督检验中心、广东坚美铝型材厂（集团）有限公司、福建省南平铝业股份有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、广东华江粉末科技有限公司、广东兴发铝业有限公司、广东新合铝业有限公司、佛山市涂亿装饰材料科技有限公司、山东华建铝业股份有限公司、山东南山铝业股份有限公司、江阴东华铝材科技有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司、栋梁铝业股份有限公司、深圳市蒙菲斯建材有限公司、帝斯曼（中国）有限公司。

（二） 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

标准主编单位佛山市三水风铝铝业有限公司能积极主动为标准立项做大量调研工作，找轻标委秘书长商谈标准立项的目的和意义。在标准的编制过程中，多次组织协调编制组成员单位进行调研、试验，与编制组成员一起讨论研究现有方法对纹理膜层的适应性和立体纹膜层的试验方法，对纹理膜类型、纹理效果、工艺类型、具体加工工艺、纹理效果及特点、膜层应用范围、性能要求及检测方法进行大量调研，讨论试验研究方向、性能及试验方法研制项目，并确定各项目的试验研究方案。能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家单位的修改意见，最终带领编制组完成标准的编制工作。

国家有色金属质量监督检验中心从预研阶段积极参与调研，在标准的编制过程中，多次主办会议，主动担任试验牵头单位，积极认真协助主编单位修改标准文本。广东坚美铝型材厂（集团）有限公司、福建省南平铝业股份有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、广东兴发铝业有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司从预研阶段积极参与调研，在标准的编制过程中，主动担任试验牵头单位，积

极认真协助主编单位修改标准文本。

广东华江粉末科技有限公司在标准的编制过程中，提供调研资料，协办会议，并积极供样参与试验，认真协助主编单位修改标准文本。广东新合铝业有限公司、佛山市涂亿装饰材料科技有限公司、山东华建铝业股份有限公司、山东南山铝业股份有限公司在标准的编制过程中，积极供样参与试验，认真协助主编单位修改标准文本。江阴东华铝材科技有限公司在标准的编制过程中举办会议，并积极参与试验，认真协助主编单位修改标准文本。栋梁铝业有限公司标准的编制过程中积极参与试验，认真协助主编单位修改标准文本。

深圳市蒙菲斯建材有限公司在标准的编制过程中，提供调研资料，并积极供样。

帝斯曼（中国）有限公司在标准的编制过程，提供调研资料，积极协助主编单位修改标准文本。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
XXX	负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调
XXX	标准中与环保相关内容编写及把关
XXX	负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累
XXX	提供理论支撑
XXX	提供第三方的检测服务，指导企业现场检验的规范化并编写标准的试验检测分析报告
XXX	标准编写材料的收集及标准部分内容编写

(三) 主要工作过程

1 预研阶段

1.1 第一次标准调研

2017年10月8日~10日，GB/T 8013.4《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分:纹理膜》第一次标准工作组会议在广东省云浮市新兴县召开。11个单位的20多名代表参加了会议。会议针对纹理膜标准的研制方向进行了讨论，为确定纹理膜的市场应用范围，讨论编制了纹理膜调研表，并决定由凤铝、兴发、坚美、南平、闽发、广亚、三星、国家质检中心和广州工业分析检测中心的专家代表分别组织对纹理膜在轨道交通、电子电器、机械设备、医疗体育、家居家居、包装装饰等各应用领域展开资料搜集和初步调研工作。

1.2 第一次工作会议

2018年3月26日，在广东省云浮市新兴县召开第二次会议，38家单位的60多名代表参加了会议，会议上进行了第二次调研，本次会议在初期型材产品调研的基础上，拓展向铝合金板材、带材、箔材产品加工领域调研，到会的企业包括板带箔材加工行业的专家代表，他们在会上提出了专业的建议，并积极参与第二次调研工作，同时，会上确定了纹理膜的研制内容大纲，根据纹理膜加工工艺的特殊性以及外观的复杂多样性，明确了主要需研究的性能项目，并就此对任务进行落实。

2 立项阶段

2017年10月22日，佛山市三水凤铝铝业有限公司向全体委员会议提交了《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分:纹理膜》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体

委员会议论证结论为同意国家标准立项。由秘书处组织委员网上投票，投票通过后转报国标委，并挂网向社会公开征求意见。

2018年9月27日，国家标准化管理委员会下达了制定《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜第4部分：纹理膜》国家标准的任务，计划号为20182002-T-610，计划完成年限为2020年，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3 起草阶段

3.1 第一次工作会议

2018年9月6日，在北京市召开第三次会议，42家单位的代表参加了会议，会议对纹理膜研制项目的试验大纲和具体试验方案进行了讨论，并确定了参与试验工作的牵头单位，试验单位及供样单位，决定开展全国范围内的试验工作。

3.2 第二次工作会议

2019年4月22日，在江阴市召开第四次工作会议，会议对纹理膜标准的试验工作进行了总结，总结报告见附件1，对标准文本框架和内容进行了初步讨论。

3.3 第三次工作会议

2019年6月25日，在山东青岛市召开第五次工作会议，会议根据江阴会议所做的试验总结进行补充试验工作，并进行讨论，对标准文本结构及内容进行了深入讨论。编制组根据会议精神，于2020年2月27日编制出本文件的《征求意见稿》及编制说明。

3.4 第四次工作会议

2020年6月4日，在北京市召开第六次工作会议，会议对纹理膜标准文本结构及内容进行了深入讨论，组织安排了耐沾污性试验工作。

4 征求意见阶段

4.1 标准征求意见会议

2020年7月29日，在广东省云浮市新兴县召开，39家单位的代表参加了会议。会议对北京会议耐沾污性试验结果进行了分析、讨论，并提出了修改意见。编制组根据征求意见会议精神，于2020年9月15日编制出本文件的《送审稿》。

二、标准编制原则

旨在引导市场对纹理膜产品进行质量控制，推荐的纹理膜产品为顺应国家环保节能政策需求存在的纹理膜产品，同时适合可化解铝产能过剩的各类新型应用领域的推广使用，本文件主要参照了GB/T 8013.1~GB/T 8013.3标准中膜层性能要求以及欧洲工艺技术规范QUALIDECO，YS/T 730《建筑用铝合金木纹型材》，GB/T 33229《电气元件用涂层铝及铝合金带材》，QC/T484《汽车油漆涂层》，GB/T 13492《各色汽车用面漆》，YS/T 690《天花吊顶用铝及铝合金板、带材》和GB/T 22649《铝及铝合金容器箔》等纹理膜应用领域相关产品标准。

1 纹理膜膜层类型不同，纹理膜性能检测的试验方法不同。阳极氧化型纹理膜性能参考GB/T 8013.1标准中膜层性能，阳极氧化复合膜型纹理膜性能参考GB/T 8013.2标准中膜层性能，有机聚合物型纹理膜性能参考GB/T 8013.3标准中膜层性能。

- 2 纹理膜膜层类型相同，加工工艺不同时，纹理膜的性能要求不同，如经热转印的纹理膜，有油墨渗透深度要求、耐烘烤性要求，经环境试验后需要考察油墨的色牢度等。经压型而成的纹理膜，需考察膜层经机械变形后的附着效果以及膜层的性能稳定性。
- 3 纹理效果不同，纹理膜性能检测的试验方法不同，平面纹可按试验方法进行常规检测，而立体纹需要对样品特别制样或采取新方法进行检测。
- 4 根据纹理膜应用领域的不同，评估纹理膜的性能项目不同。如装饰用纹理膜更多考察外观质量和颜色光泽，对耐候性无要求；而户外使用的纹理膜需兼顾纹理外观和耐候、耐腐蚀性能等。
- 5 铝制品加工成形工艺不同，影响表面处理纹理成膜效果。如铝型材产品截面复杂，形成纹理时特殊部位容易不完整，而铝板带产品，加工时纹理的成形效果更好。

三、标准主要内容的确定依据

本文件制订的主要内容依据如下：

1 范围

本文件适用于具有特定纹路、图案的铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜（以下简称纹理膜）。根据 GB/T 1.1-2020 产品标准的编写要求进行编制，规定了铝及铝合金纹理膜的术语和定义、分类、性能要求、试验方法、检验规则。

2 规范性引用文件

- 2.1 本文件引用的规范性文件均为我国现行有效的国家标准。
- 2.2 纹理膜层的色差检测方法参考 GB/T 250《纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色用卡》。
- 2.3 粉末涂装立体纹理膜的膜厚测量参考 GB/T 6462《金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法》。
- 2.4 纹理膜层的耐沾污性检测方法参考 GB/T 4893.1-2005《家具表面耐冷液测定法》
- 2.5 纹理膜层的变色程度、粉化程度 GB/T 1766-2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- 2.6 阳极氧化纹理膜层部分性能及检测方法参考 GB/T 8013.1《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第1部分：阳极氧化膜》。
- 2.7 电泳涂层纹理膜层部分性能及检测方法参考 GB/T 8013.2《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第2部分：阳极氧化复合膜》。
- 2.8 粉末涂层纹理膜和液体涂层部分性能及检测方法参考 GB/T 8013.3《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第3部分：有机聚合物膜》。

3 术语和定义

GB/T 8005.3 界定的术语和定义适用于本文件。另外，本文件对平面纹理膜和立体纹理膜进行了定义，避免语义歧义，有助用户区分理解。

4 分类

4.1 纹理膜膜层种类、典型成膜工艺、纹理类型、典型应用及典型图例

根据大量的调研工作了解，纹理膜产品类型丰富，在铝型材及铝板带箔加工产品上有广泛的应用，且纹理加工成型的方式有很多，但总体来说都没有脱离 GB/T 8013.1~8013.3 标准中所提及的表面处理膜层类型，只是在此基础上直接或后续再加工形成了纹理。因此，本文件将产品的分类按膜层种类的不同分为：阳极氧化纹理膜、阳极氧化复合纹理膜和有机聚合物纹理膜，考虑本文件标题为第4部

分，纹理膜，因此将膜层分类直接称为：阳极氧化膜、阳极氧化复合膜和有机聚合物膜，与 GB/T 8013.1~8013.3 三部分形成关联。

本文件根据不同的膜层种类，列出了典型的工艺类型，随着纹理加工技术的不断研发创新，有许多加工工艺出现，典型工艺列出了目前生产加工技术最成熟、且得到的产品质量最稳定，市场应用最广的规模性加工工艺。对于目前生产加工技术不成熟、不能工业化生产的非典型工艺，如丝网印刷、油墨打印等，本文件不将其列出，其加工工艺生产的纹理膜可参照执行本文件。

阳极氧化膜类，典型工艺包括先进行阳极氧化后经多次染色得到的纹理膜层，其纹理效果为平面纹理，由于染色用染料的色牢度并不耐候，产品多做室内装饰件应用；另外有电化学腐蚀后阳极氧化并电解着色得到的纹理膜层，其纹理效果为立体纹理，此类纹理一般用作商标铭牌、电子产品外壳边框，具备一定的色牢度，但不建议在户外。

阳极氧化复合膜类，典型工艺包括经阳极氧化膜两种纹理加工工艺形成纹理后涂覆电泳漆膜，纹理有了电泳漆膜的保护，纹理的耐久性会更好一些，有些可以应用于户外；另外的一种纹理加工工艺是在电泳漆膜上进行油墨转印形成纹理，此类纹理因油墨与电泳漆膜的融合性一般，高温光照易浮墨，一般仅限在户内使用。

有机聚合物膜，包括粉末涂装膜、液体涂装膜和多层涂装膜。

粉末涂装典型工艺包括粉末涂装纹理、粉末多层涂装纹理，粉末涂装加上油墨热转印（或油墨热转移）形成纹理和粉末多层涂装加上油墨热转印（或油墨热转移）纹理。粉末涂装加工的纹理膜既有立体效果纹理也有平面效果纹理，油墨转印的纹理，由于粉末与油墨的融合性较好，耐久性能比较优良，即可在室内也可在室外使用。而粉末多层涂装的纹理膜，与普通粉末涂装一致，并通过特殊机械工艺形成了纹理，户内外均可使用。

液体涂装膜包括液体漆多层辊涂、液体涂装加上油墨热转印、液体涂装加上油墨涂覆和液体涂装加上机械压型处理。油墨热转印形成纹理的液体涂装膜，油墨纹理耐久性不够，一般用于户内，纹理效果为平面效果纹理。多层辊涂、油墨涂覆和机械压型形成纹理的液体涂装膜性能无异于普通的液体涂装膜，户内外均可使用，多层辊涂纹理效果为平面效果纹理，油墨涂覆纹理效果为平面或立体效果纹理，机械压型纹理效果为立体效果纹理。

多层涂装膜包括粉末喷涂加上液体漆涂装加上油墨涂覆加上罩光漆、粉末喷涂加上油墨热转印加上液体漆涂装和粉末喷涂加上油墨涂覆加上液体漆涂装。液体漆涂装加上油墨涂覆加上罩光漆油墨纹理耐久性不够，一般用于户内，纹理效果为平面效果纹理。油墨热转印加上液体漆涂装和油墨涂覆加上液体漆涂装，户内外均可使用，纹理效果为平面或效果纹理。

纹理膜按纹理效果分为平面纹理膜（纹理膜层宏观平整）和立体纹理膜（纹理膜膜层厚度高低错落，触摸时有凹凸不平手感）。是由其工艺特性决定，也是满足用户的选择，不同的纹理外观效果，可以满足不同的外观设计需求。

5 性能要求

根据市场调研情况，纹理膜产品种类繁多，基材包括铝型材和板带箔产品，生产工艺包括阳极氧化、电泳涂漆，粉末喷涂和液体漆喷涂以及后续加工等方式均能生产出纹理膜，由于加工方式及涂料种类的差异性，导致纹理膜膜层性能的差异性。因此，供需双方应该根据纹理膜的不同膜层种类选用相应的测试项目评估产品性能。

纹理膜的应用领域广泛，不同的应用和使用环境下对产品的性能要求也各有不同，供需双方应按具体服役环境选用性能评估项目。

5.1 外观

纹理膜图案多样性、色彩多变，对纹理膜进行符合性评估时，外观质量首先应参照 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准中对基础膜层外观质量的要求规定对纹理膜表面进行检查；再者，纹理膜比普通膜

层多出的纹理效果，其装饰效果通常为用户所关注，因此纹理膜层在普通膜层的基础上又着重了一些特殊外观规定的要求：纹理效果应清晰，纹理图案应由供需双方商定并与供需双方确定的样板基本一致；以及根据成形工艺本身的特点，考虑了膜层图案的实际外观效果要求：经油墨热转印（或热转移）的纹理膜不允许有漏印及折痕等缺陷；经压型的纹理膜花纹或印标应清晰，排列规则，富立体感，不露底；立体效果纹理膜，宜有凹凸不平手感。

5.2 色差

纹理膜纹理种类很多，颜色也非常丰富，常规的色差仪测试方法，只适合测量单色平整表面涂层，因此色差仪法并不适合所有的纹理膜，且还有一些膜层具有立体效果，表面凹凸不平，色差仪也无法直接测量，因此对于颜色和色差的评估，需要考虑采用多种评价方法。纹理状态复杂和色泽多变图案的平面效果纹理膜（如本文件附录 A，图 1 所示纹理）及所有立体效果纹理膜（如本文件附录 A，图 8 所示纹理），应采用灰卡比色法，按 GB/T 250 的规定进行，比色用色板应为供需双方商定的色板，因考虑到纹理膜整体装饰效果，色差不应过大，纹理膜色差应优于 3 级（不包括 3 级）。

纹理图案简单规律，纹理膜膜层表面具有符合测试需求的平面时（如本文件附录 A，图 14 所示纹理），应按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定选用目视方法比对样板。

5.3 光泽

光泽的要求主要是针对粉末涂层纹理膜和液体漆涂层提出的，对于阳极氧化膜和阳极氧化复合膜通常也不作要求。根据前期调研情况，纹理膜不同的应用领域，用户对光泽值的要求各有不同，因此，本文件根据各种用户应用的需求，结合国外铝箔涂层产品标准《EN 1396 Aluminium and aluminium alloys — Coil coated sheet and strip for general applications - Specifications》和国内铝型材、板带涂层产品《YS/T 690 天花吊顶用铝及铝合金板带材》等标准中对膜层的光泽值范围的规定，从低到高细分了六个等级，并规定相应等级的光泽度允许偏差。

光泽的测试评估，对于平面纹理膜，可以直接用光泽度仪进行测试，但考虑纹理颜色多样，可能对光泽度的测量有影响，因而取样进行了测试验证，具体见光泽测试试验分析报告（附件 1）；对于立体纹理膜，膜层表面纹理粗糙，或凹凸不平，在用光泽度仪进行测量时，考虑不同位置光源入射后反射回的光通量不同，测试时可能存在较大的偏差，因而对型材及板带箔产品的粉末及液体漆纹理膜进行了充分的试验举证，具体见光泽测试试验分析报告（附件 1）。根据测试论证结果总结规定，平面效果纹理膜应按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定进行测试。立体纹理膜液体漆辊涂压型产品，可直接按 GB/T 8013.3 的规定进行测试或在压型前的平面膜层上，按 GB/T 8013.3 的规定进行测试。其他立体效果纹理膜，纹理规则且有符合测试需求的平面时（如附录 A，图 14 所示纹理），应按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定进行；没有符合测试需求的平面时，则采用标准板比对，比对结果由供需双方商定。

5.4 膜厚

纹理膜是在 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 膜层基础上加工而获得，基础膜层保证实际应用领域下对铝材的保护性效果，在基础膜层之上的纹理加工增加了膜层的装饰性效果。因此，为了确保应用需求，纹理膜的膜厚应与 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准中的膜厚要求一致。

平面纹理膜，按不同的膜层类型可分别按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准规定的方法和要求进行测试和评估。

立体纹理膜，由于膜层表面凹凸膜厚不一，纹路比较复杂，有些纹理可以有合适的区域直接用涡流仪进行测量，有些纹理可能只能采用金相法进行破坏性测量，这种情况下，只能对局部位置进行测量，考虑涂层的最低限膜厚对基层的保护效果，因此，本文件规定对于立体纹理膜，按 GB/T 6462 的规定进行测定，可选取 3-5 个凹位测试点，每个区域读取 3 个测试值，3 个测试值的平均值视为该区

域局部膜厚，对局部膜厚进行测量，局部膜厚值高于规定值即可，详见立体纹理膜膜厚的测试试验分析报告（附件1）。

液体漆涂装纹理膜中的辊涂产品一般以板带箔产品为基体涂覆，纹理膜层厚度与 GB/T 8013.3 中描述的各类液体漆辊涂涂层的厚度保持一致，平面效果的纹理膜可以用 GB/T 8013.3 中规定的涡流法直接测量。而立体效果的纹理膜，立体效果是通过辊印或压型而成，辊印涂层一般用在包装铝箔产品，辊印层非常薄，此类产品一般采用 GB/T 8013.3 标准中表面密度方法测量。压型涂层是将平面涂层辊压出立体效果，通常是规则的压纹，膜层厚度均匀可以直接用涡流法测量。

5.5 附着性

纹理膜的附着性测定适用于电泳涂层纹理膜、粉末涂层纹理膜和液体漆膜纹理膜，附着性是用于评价膜层与底材间的粘着性，附着性是涉及使用寿命的关键性能，膜层的附着性根据产品类型及应用领域的不同通常对产品有不同的要求，如：欧洲工艺技术规范 QUALIDECO 建筑用装饰铝型材，专指用于户外建筑的纹理膜产品，该标准规范对产品的附着性用要求为干、湿和沸水附着力，划格法要达到 0 级；我国铝箔行业的标准中，如包装用烟箔等纹理膜涂层产品的附着力要求不高，不需要进行划格，直接用粘胶纸带粘贴，撕开后不脱落即可。本文件参考 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 标准规定的方法和要求进行测量和评估附着性并对纹理膜特殊的附着性测试方法进行了具体规定。

5.6 硬度

纹理膜的硬度测定适用于电泳涂层纹理膜、粉末涂层纹理膜和液体漆膜纹理膜，膜层硬度是膜层的一项重要物理性能，直接影响膜层的一些重要使用性能，如耐磨损性、耐磨擦性以及产品清洗难易等。由于阳极氧化膜型是致密的膜层，表面硬度比较高，不容易擦伤，通常对膜层硬度不提出要求。本文件参考 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 标准的规定，对电泳涂层纹理膜、液体漆涂层纹理膜的铅笔硬度和粉末涂层纹理膜的压痕硬度进行了要求。平面纹理膜按常规膜层进行测量。立体纹理膜因为膜厚凹凸不平，在测试时需要选择合适位置进行测量，避开凹凸纹理界限位置，在平面区域上进行测试。硬度的验证数据，详见测试试验分析报告（附件1）。

5.7 耐磨性

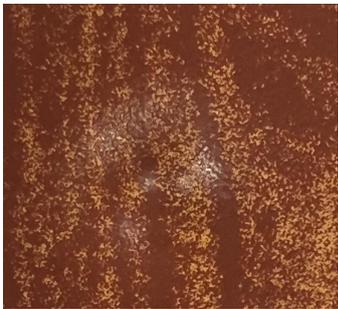
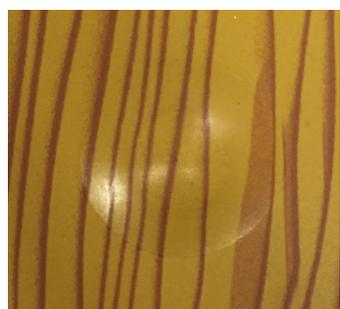
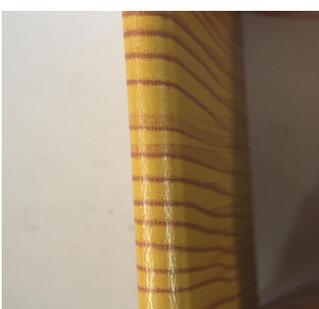
本文件对纹理膜的耐磨性进行了规定，耐磨性与膜层材质本身的特性有关系，与加工工艺也有关系。在许多装饰应用中对铝制品也有耐磨性的要求，如家居地板，家用电器拉手、护栏、门窗等。阳极氧化纹理膜、阳极氧化复合纹理膜和有机聚合物纹理膜可分别按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准中的规定，采用相应的耐磨性检测方法可以进行检测，评价膜层的耐磨性。无论是平面纹理或立体纹理，都可以进行检测，但为了更合理反应膜层的耐磨基本水平，对于立体纹理膜层，应选择凹面低膜厚位置进行测量。对于通过热转印方法制作的阳极氧化复合膜（GB/T 8013.2）和有机聚合物膜层（GB/T 8013.3），虽然表面纹理是通过油墨渗透至基础膜层而形成，经工艺加工后与基础涂层有效的融合为一体，纹理膜层的耐磨性实际与基础涂层是相当的，至于在长期磨损的情况下，纹理图案的保持度可以通过本文件规定的油墨渗透深度（见附件1测试数据）反馈出来，本文件规定的油墨渗透深度等同于 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 中规定的基础膜层的最低膜厚限度，即膜层在该膜厚状态下，具备较好的耐磨性，即可确保纹理图案的完整性。

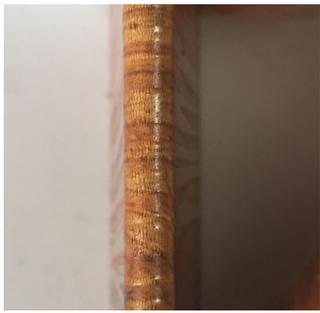
5.8 耐冲击性、抗杯突性和抗弯曲性

本文件针对有机聚合物涂装纹理膜提出对耐冲击性、抗杯突性、抗弯曲性等机械性能的测试性能要求，进行了规定。对于平面纹理膜涂层，与 GB/T 8013.3 基础膜层的机械性能保持一致，要求膜层应无开裂或脱落现象；对于立体纹理膜，为了突出立体效果，某些涂层的凹凸位置膜厚差较大，凸位较高膜厚位置在冲击时可能会出现轻微的开裂的现象，因此选取了膜层厚度偏厚的立体纹理膜产品进

行了试验验证，测试的典型立体纹理样品情况见表2。测试情况表明，个别膜层有轻微开裂的现象，但黏胶粘贴膜层不会脱落。因此，规定立体纹理膜，要求耐冲击、抗杯突和抗弯曲试验后膜层表面允许周边有轻微破裂，但不允许有剥落现象。

表2 立体纹理膜的耐冲击性、抗杯突性和抗弯曲性

样品类型	耐冲击性	抗杯突性	抗弯曲性
3D 立体 木纹 FLM3244			
3D 立体 木纹 FLM4D011			
立体手感 木纹 1001			
立体手感 木纹 1003			

样品类型	耐冲击性	抗杯突性	抗弯曲性
刨花立体 木纹 FLM1192			
刨花立体 木纹 FLM1270			

5.9 柔韧性

柔韧性的测试仅适用于铝板带箔材产品涂装后的液体漆涂层纹理膜测试，铝合金板带箔材通过辊涂方式形成纹理加工成的铝制品产量较大，常用作包装罐体，容器、装饰板等，板带箔材不同于型材，形状单一，装饰应用中壁厚较薄，后续加工可以进行多种卷曲、冲压等加工，后制作做铝制品。经调研了解，目前纹理膜产品采用 T 弯法评价膜层的柔韧性，对于辊涂工艺制备的半刚性容器用铝及铝合金箔和纹理膜包装材料，装饰板等，多用 T 弯法评价，但不同的产品 T 弯法测试后，柔韧性性能要求有所不同。测试方法及性能要求应符合 GB/T 8013.3 中柔韧性的规定。放方法

5.10 耐水性

本文件对纹理膜的耐水性进行了规定，针对电泳涂层纹理膜、粉末涂层纹理膜和液体漆膜涂层纹理膜而提出的。GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 中对耐水性的要求包括耐温水性，耐沸水性和耐高压水煮性，不同的应用和产品领域对纹理膜层的耐水性有不同要求，建筑门窗产品内纹理膜通常对耐沸水和高压水煮性有要求，铝合金家具产品和室内装饰产品对耐常温水性有要求，本项性能按 GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 进行规定，不同的是需要考察纹理膜层的纹理变化情况，为此，选择有代表性的不同膜层类型纹理膜进行耐水性验证结果见下表 3。耐温水性测试纹理膜层无变化，耐沸水性测试后，膜层个别出现轻微褪色，高压水煮后，纹理出现明显变化，纹理模糊，明显褪色。因此，对于纹理膜产品，本文件只规定了膜层的耐温水性和耐沸水性要求。

表 3 膜层耐水性测试结果

膜层类型	耐温水性	耐沸水性	耐高压水煮性
粉末涂装-PU 木纹 FLM 2291	无变化	附着性 0 级，轻微褪色、水斑	附着性 0 级，褪色、水斑，纹理模糊
粉末涂装-刨花木纹 1193	无变化	附着性 0 级，轻微褪色	附着性 0 级，褪色，纹理模糊
粉末涂装-FLM4D015-4D 古木	无变化	附着性 0 级，表面无变化	附着性 0 级，褪色，纹理模糊

粉末涂装-FLM3251-3D 木纹	无变化	附着性 0 级, 表面无变化	附着性 0 级, 表面无变化
粉末涂装-1003-立体手感 木纹	无变化	附着性 0 级, 表面无变化	附着性 0 级, 褪色, 水斑, 纹理模糊
液体漆-水晶宝马紫金	无变化	附着性 0 级, 表面无变化	附着性 0 级, 褪色, 纹理模糊
液体漆-水晶金属闪光	无变化	附着性 0 级, 表面无变化	附着性 0 级, 褪色, 纹理模糊

5.11 耐温湿性

本文件对纹理膜的耐温湿性进行了规定, 针对电泳涂层纹理膜、粉末涂层纹理膜和液体漆膜涂层纹理膜而提出的。耐温湿性包括耐干热性, 耐低温性, 耐烘烤性及耐湿热性。本项性能按 GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 进行规定。

5.11.1 耐干热性

纹理膜在家具产品上的应用越来越多, 家具产品对表面涂层的耐热性能有要求及具体的测试方法, 因此本文件根据《GB/T 4893.3 家具表面耐干热测定法》规定了纹理膜耐热性测试要求, 纹理图案应无明显变化。

5.11.2 耐低温性

铝合金包装产品及容器箔等在使用过程中有在低温应用的需求, 如在 GB/T 22649 铝及铝合金容器箔标准中就对容器箔的耐低温性提出要求, 容器箔类产品外部包装涂层许多都以纹理膜层装饰, 同样应该关注此项性能, 因此本文件参照 GB/T 8013.1、GB/T 8013.3 规定了纹理膜耐低温性的要求。

5.11.3 耐烘烤性

转印型的纹理膜涂层因为其工艺的特殊性, 为了考察其转印油墨在高温烘烤时是否挥发, 不影响涂层装饰的完好性, 通常用到耐烘烤性来评估纹理涂层的工艺质量是否能达到使用要求。包装铝箔及容器箔等纹理膜层盛装食物, 需要进烘箱加热, 对耐烘烤性也有要求, 在容器箔的产品标准中也有耐烘烤蒸煮的要求。不同应用领域产品的耐烘烤性, 测试温度条件会有所不同, 但都应确保纹理膜层纹理清晰, 不晕开, 膜层不开裂不脱落。耐烘烤性分别按照本文件中辊涂膜层和其他膜层对不同产品应用类型产品进行了试验论证, 详见测试试验分析报告(附件 1)。

5.11.4 耐湿热性

为了评估纹理膜在温度和湿度条件下, 纹理膜层的使用稳定性, 本文件参考 GB/T 8013.3 中的耐湿热性能, 规定了两种测试耐湿热性的方法, 一种恒温恒湿条件下的试验方法, 适用于建筑门窗产品、内装饰材料产品; 另一种是带热源的可选测温度和恒定湿度下的试验, 可根据产品实际应用环境, 选择需要的方法对纹理膜的使用稳定性进行评估, 适合于评价卫浴、家居和室内家具纹理膜产品等。为了评估耐湿热性测试对膜层纹理图案的影响, 开展了试验验证, 详见测试试验分析报告(附件 1)。根据试验情况, 规定纹理膜经耐湿热性测试后, 纹理图案无明显变化, 其他应符合 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定

5.12 油墨渗透深度

油墨渗透深度的要求是特别针对热转印纹理膜层而提出, 对于热转印或热转移型加工的纹理膜层, 油墨渗透深度对产品的使用寿命及使用效果有关键的影响, 正常情况下, 油墨热转印时由表层向内均匀的渗透至一定深度, 如果加工工艺不良, 可能导致油墨停留在浅层, 浅层浓度很高, 深层油墨渗入不够, 导致产品环境耐受性差, 比如在高温下油墨易析出晕染, 或者使用一段时间纹理消失, 严

重影响纹理膜层以装饰功能为主的外观使用效果。本文件针对不同的膜层类型对油墨渗透深度提出不同的要求，电泳涂层和液体漆涂层的膜层厚度下，油墨可以完全渗透到底材。粉末涂层的膜层厚度，由于涂料的特性，涂层加工成型过程膜厚的波动较大，特别是立体纹理膜，为了突出立体效果，涂层本身就凹凸不一，膜厚差异大，在粉末涂层上继续进行油墨转印时，油墨热转印渗透的深度也有差异，但油墨的渗透深度达到特定的临界值，就能保证纹理复合膜层的使用性能。油墨渗透深度的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）。

5.13 耐化学品性

根据调研情况，纹理膜以装饰功能为主兼具保护功能，在室内室外各大领域均有相关装饰应用，在使用过程中不可避免会接触到一些化学物品，本文件规定了纹理膜耐沾污性及其他耐化学品性能。

5.13.1 耐沾污性

耐沾污性适合于测试所有膜层类型的纹理膜层，根据耐沾污性的验证数据和征求意见稿回函意见，对本文件耐沾污性做出修改，删除附录 C（详细规定了耐沾污性测试和评价方法，对于不同的膜层及应用领域可以选用适合的污染物类别及试验条件进行耐沾污性测试），参考《GB/T 4893.1-2005 家具表面耐冷液测定法》的规定。测试结果要求 1 级或 2 级，即纹理无变化，光泽和（或）颜色有轻微变化。耐沾污性的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）。

5.13.2 其他耐化学品性能

纹理膜的耐乙酸性、耐柠檬酸、耐盐酸性、耐硝酸性、耐碱性等性能，属于膜层耐化学品性能要求，应符合 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定，在本文件归为耐化学品性其他项目，没有一一列出。

5.14 耐环境腐蚀性

不同的膜层类别耐环境腐蚀性的测试方法和要求不同，纹理膜层的膜层特性仍然是符合 GB/T 8013.1、及 GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 的膜层特性的，只是多了纹理的加工。因此，不同的应用条件下，对耐环境腐蚀性有要求，可参照 GB/T 8013.1、及 GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 进行规定，阳极氧化纹理膜应符合 GB/T 8013.1 规定，电泳涂层纹理膜应符合 GB/T 8013.2 规定，粉末涂层纹理膜和液体漆涂层纹理膜应符合 GB/T 8013.3 规定。同时，耐环境腐蚀性后，膜层纹理不应有明显变化。耐盐雾性的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）。

5.15 耐候性

对纹理膜的耐候性有要求时，按照不同的膜层类别采用不同测试方法进行耐候性测试。纹理膜的加工工艺复杂多样，且所用的纹理成型原料也多样，对于耐候性的要求只针对户外使用或长期经受光源照射的产品，如：建筑门窗，装饰墙体，户外市政凉亭、护栏等，对于一些无光辐射的产品不做要求，比如装饰包装材料。另外，经在普通膜层上热转印纹理后，油墨与涂层材料的结合，跟涂层材质特性有关，有些相容性好，固色效果好，因此，耐候性能也高，反之，有些则低。本文件将纹理膜的氙灯加速耐候等级分为 4 级，分别为 300h、500h、1000h 和 2000h 的测试时间后对光泽保持率和灰卡值进行评价。耐候性的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）。

5.16 其他性能要求

本文件规定需方对纹理膜的其他性能项目有要求时，应参照 GB/T 8013.1~GB/T8013.3 中的规定执行，在订货单（或合同）中注明，有特殊要求时，应供需双方商定并在在订货单（或合同）中注明。

6 试验方法

本文件的试验方法基本采用目前我国最新的国家标准的规定，并且都已经过长期的实践检验，可操作性较强。由于我国的试验方法标准在起草时均是参照国际、国外先进标准制定的，因此，采用我国试验方法检验合格的产品，出口到其他国家时，同样能达到合格产品的要求。检验规则基本引用GB/T 8013.1~GB/T 8013.3的规定，这些规则也是多年来经过生产实践总结出来的，并正逐步完善起来，可靠而且实用，基本符合我国铝加工产品的现状。

6.1 外观

外观检验方法应按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行。

6.2 色差

目视法应按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行，灰卡比色法应按 GB/T 250 的规定进行，比色用色板应为供需双方商定的色板。

6.3 光泽

光泽的测试评估，对于平面纹理膜，可以直接用光泽度仪进行测试，但考虑纹理颜色多样，可能对光泽度的测量有影响，因而取样进行了测试验证，具体见光泽测试试验分析报告（附件 1）；对于立体纹理膜，膜层表面纹理粗糙，或凹凸不平，在用光泽度仪进行测量时，考虑不同位置光源入射后反射回的光通量不同，测试时可能存在较大的偏差，因而对型材及板带箔产品的粉末及液体漆纹理膜进行了充分的试验举证，具体见光泽测试试验分析报告（附件 1）。根据测试论证结果总结规定，平面效果纹理膜应按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定进行测试。立体纹理膜液体漆辊涂压型产品，可直接按 GB/T 8013.3 的规定进行测试或在压型前的平面膜层上，按 GB/T 8013.3 的规定进行测试。其他立体效果纹理膜，纹理规则且有符合测试需求的平面时（如附录 A，图 14 所示纹理），应按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定进行；没有符合测试需求的平面时，则采用标准板比对，比对结果由供需双方商定。应选取与供需双方确定的样板纹理图案相似的位置进行对比测量；平面纹理膜分别按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定执行；立体纹理膜应在具有 100mm×50mm 尺寸大小或以上的平整面上进行测量；通过压型工艺制成的立体纹理膜，可在压型前的平面膜层上进行测量。

6.4 膜厚

平面纹理膜，按不同的膜层类型可分别按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准规定的方法和要求进行测量和评估。

立体纹理膜，由于膜层表面凹凸膜厚不一，纹路比较复杂，有些纹理可以有合适的区域直接用涡流仪进行测量，有些纹理可能只能采用金相法进行破坏性测量，这种情况下，只能对局部位置进行测量，考虑涂层的最低限膜厚对基层的保护效果，因此，本文件规定对于立体纹理膜，按 GB/T 6462 的规定进行测定，可选取 3~5 个凹位测试点，每个区域读取 3 个测试值，3 个测试值的平均值视为该区域局部膜厚，对局部膜厚进行测量，局部膜厚值高于规定值即可，详见立体纹理膜膜厚的测试试验分析报告（附件 1）。

液体漆涂装纹理膜中的辊涂产品一般以板带箔产品为基体涂覆，纹理膜层厚度与 GB/T 8013.3 中描述的各类液体漆辊涂涂层的厚度保持一致，平面效果的纹理膜可以用 GB/T 8013.3 中规定的涡流法直接测量。而立体效果的纹理膜，立体效果是通过辊印或压型而成，辊印涂层一般用在包装铝箔产品，辊印层非常薄，此类产品一般采用 GB/T 8013.3 标准中表面密度方法测量。压型涂层是将平面涂层辊压出立体效果，通常是规则的压纹，膜层厚度均匀可以直接用涡流法测量。

6.5 附着性

本文件参考 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 标准规定的方法和要求进行测量和评估附着性并对纹理膜特殊的附着性测试方法进行了具体规定。

6.5.1 粘胶纸带法

将黏着力大于 10N/25mm 的黏胶带^a覆盖在膜层测试面上，压紧以排去黏胶带^a下的空气，以直于膜层表面的角度快速拉起黏胶带^a，检查膜层表面。

6.5.2 其他方法

按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定执行，采用划格法时，多层涂装纹理膜划格深度应超过层间。

6.6 硬度

按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定执行，平面纹理膜按常规膜层进行测量。立体纹理膜因为膜厚凹凸不平，在测试时需要选择合适位置进行测量，避开凹凸纹理界限位置，在平面区域上进行测试。硬度的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）。

6.7 耐磨性

阳极氧化纹理膜、阳极氧化复合纹理膜和有机聚合物纹理膜可分别按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 标准中的规定，采用相应的耐磨性检测方法可以进行检测，评价膜层的耐磨性。无论是平面纹理或立体纹理，都可以进行检测，但为了更合理反应膜层的耐磨基本水平，对于立体纹理膜层，应选择凹面低膜厚位置进行测量。对于通过热转印方法制作的阳极氧化复合膜（GB/T 8013.2）和有机聚合物膜层（GB/T 8013.3），虽然表面纹理是通过油墨渗透至基础膜层而形成，经工艺加工后与基础涂层有效的融合为一体，纹理膜层的耐磨性实际与基础涂层是相当的，至于在长期磨损的情况下，纹理图案的保持度可以通过本文件规定的油墨渗透深度（见附件 1 测试数据）反馈出来，本文件规定的油墨渗透深度等同于 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 中规定的基础膜层的最低膜厚限度，即膜层在该膜厚状态下，具备较好的耐磨性，即可确保纹理图案的完整性。经压型的立体纹理膜应根据纹理状态，由供需商定在压型前或压型后的有效面上进行测试。

6.8 耐冲击性、抗杯突性、抗弯曲性

经过 5.8 的测试结果，耐冲击性、抗杯突性、抗弯曲性的试验方法为：按 GB/T 8013.3 的规定执行；经压型的立体纹理膜应根据纹理状态，由供需双方商定在压型前或压型后的有效面上进行测试。

6.9 柔韧性

经调研了解，目前纹理膜产品采用 T 弯法评价膜层的柔韧性，对于辊涂工艺制备的半刚性容器用铝及铝合金箔和纹理膜包装材料，装饰板等，多用 T 弯法评价，但不同的产品 T 弯法测试后，柔韧性性能要求有所不同。测试方法及性能要求应符合 GB/T 8013.3 中柔韧性的规定。经压型的立体纹理膜应根据纹理状态，由供需双方商定在压型前或压型后的有效面上进行测试。

6.10 耐水性

根据 5.10 耐水性验证结果，本文件只规定了膜层的耐温水性和耐沸水性试验方法按 GB/T 8013.2~GB/T 8013.3 的规定执行

6.11 耐温湿性

6.11.1 耐干热性

按 GB/T 8013.3 的规定执行。

6.11.2 耐低温性

按 GB/T 8013.1、GB/T 8013.3 的规定执行。

6.11.3 耐烘烤性

经过试验验证以下耐烘烤性方法适用于本文件。

辊涂膜层试验：将试样置于温度为 $240^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱，经 30min 烘烤试验后，取出冷却至室温后，目视观察涂层表面。

其他膜层试验：

方法一：将试样置于温度为 $98^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱，经 168h 烘烤试验后，取出冷却至室温后，目视观察涂层表面；

方法二：将试样置于温度为 $150^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱，经 30min 烘烤试验后，取出冷却至室温后，目视观察涂层表面

6.11.4 耐湿热性

经过试验验证，耐湿热性试验方法按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行适用于本文件，详见测试试验分析报告（附件 1）。

6.12 油墨渗透深度

油墨渗透深度测定方法包含橡胶轮磨法、手工打磨法和体式显微镜法三种，按附录 B 进行测试。其中橡胶轮磨法参照 GB/T 12967.1-2020 标准，经过试验验证适用于本文件，手工打磨法引用国内关于纹理膜产品的 YS/T 730《建筑用铝合金木纹型材》，体式显微镜法经试验验证适用于本文件。

6.13 耐化学品性

6.13.1 耐沾污性

根据现有标准 GB/T 4893.1 规定进行，考虑到实际厨卫水溶液温度，耐沾污试验方法为：按 GB/T 4893.1 的规定方法进行，对于应用于厨卫的纹理膜的试验温度宜为 $98^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。试液可选择调和油、橄榄油、油污净、护手霜、唇膏、牙膏等，唇膏、牙膏等因配置成水溶液，其浓度由供需双方商定。

6.13.2 其他

按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行。

6.14 耐环境腐蚀性

纹理膜层的膜层特性仍然是符合 GB/T 8013.1、及 GB/T 8013.2 和 GB/T 8013.3 的膜层特性的，只是多了纹理的加工。因此，耐环境腐蚀性试验方法应按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行。其中经耐盐雾性的验证数据，详见测试试验分析报告（附件 1）

6.15 耐候性

经耐候性试验验证，以下试验方法适用于本文件。

按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行，经油墨热转印或油墨热转移的阳极氧化复合纹理膜和有机聚合物纹理膜的试验时间可选择 300h、500h 或 1000h，其他纹理膜层可选择 1000h 或 2000h。纹理膜的光泽保持率不采用光泽仪进行测试时，应由供需双方商定光泽变化要求，变色程度、粉化程度应按 GB/T 1766 的规定执行。

6.16 其他性能要求

按 GB/T 8013.1~GB/T 8013.3 的规定执行。

7 检验规则

检验规则基本引用GB/T 8013.1~GB/T 8013.3的规定，这些规则也是多年来经过生产实践总结出来的，并正逐步完善起来，可靠而且实用，基本符合我国铝加工产品的现状。

附录A（资料性附录）纹理膜的典型图例

提供各种典型成膜工艺对应的纹理膜典型图例，以供用户参考

附录B（规范性）油墨渗透深度测定方法

在附录B对油墨渗透深度测定方法进行具体规定。

参考文献

因引用资料性文件说明，需在参考文献进行说明。

四、标准中如涉及专利，应有明确的知识产权说明

本文件涉及专利，专利信息披露表、已披露的专利清单、必要专利实施许可声明表见附件2。

五、预期达到的社会效益

1 项目的必要性

应“十三五”产业发展规划要求，围绕“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，坚持新发展理念，以推动供给侧结构性改革为主线，以支撑引领质量提升为着力点，开启全面标准化建设新征程，以全面标准水平提升引领全面质量发展，助力国家治理体系和治理能力现代化。纹理膜标准项目的制订是为了铝合金新兴产业标准领航而来，围绕中高端消费、绿色低碳等新业态，新动能，一方面铝的拓展应用可以有效化解铝产能过剩，另一方面，铝材可以代钢、代铜、代木等应用于各种领域，铝产品作为可再生利用环保性材料，可带动工业化逐步向“绿色”方向转型。

近年，纹理膜铝合金制品产量急剧增加，其一，以装饰功能为主的纹理膜，能赋予铝材表面丰富的颜色以及更多纹理效果的变化，更加能凸显装饰效果，以匹配各种装饰设计的需要，满足多元化、个性化市场需求。其二，从90年代开始，从意大利引用先进的纹理膜加工技术依赖，国内纹理膜加工工艺技术不断发展和更新，纹理膜膜层的加工质量得到了大幅度提升，能确保其在各领域实际应用当中的质量稳定性，某些技术使得产品更耐用，使用寿命更长，增加了多方面环境应用的可能性。目前，纹理膜铝产品，涵盖上万种纹理效果，其应用遍布各行各业，覆盖人们的衣食住行。但目前该产品却缺乏相应的国家标准，不利于规范市场，监控铝合金纹理膜层的产品质量，不能确保纹理膜的使用品质、性能、寿命及环境安全等。尽快制定该产品的国家标准十分必要，且迫在眉睫。本文件的制订，将有利于规范市场，监控铝合金纹理膜层的产品质量，确保纹理膜的使用品质、性能、寿命及环境安全等，对于实施我国“十三五”产业发展规划具有重要的战略意义。

2 适用范围

本项目作为《GB/T 8013 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜》系列标准的其中一个部分，所

界定的纹理膜，其一，以铝合金加工产品为基材，铝合金基材产品涵盖铝合金各类加工成型产品，如挤压型材，轧制板带箔材等；其二，纹理膜是在 GB/T 8013.1-GB/T 8013.3 标准规定的膜层基础上形成的纹理，以装饰功能为主，兼具对铝基材的一般保护功能。目前，比较典型的纹理加工工艺有阳极氧化膜层多次染色、电泳涂层、粉末涂层和液体漆涂层的油墨转印、粉末涂层的多层喷涂、液体漆涂层多层辊涂，液体漆涂层辊涂后压型等。经这些工艺加工出的纹理膜产品，具有或兼具以下特点，纹理图案复杂，颜色多样或膜层富凹凸不平立体感，外观上不同于 GB/T 8013.1-GB/T 8013.3 标准规定中的颜色单一平整膜层。

3 可行性

3.1 企业技术储备与技术水平、产业化情况、满足用户需求情况、市场规模

在国家倡导化解铝产能过剩，推广铝产品应用的举措下，铝加工企业依托自身坚实的表面处理研发能力和高端装备以及铝产业集群化带来的成本优势，将产业链向交通运输、建筑结构、装饰材料、市政设施和家具、家电等表面处理铝材制造业延伸。纹理膜产品以其颜色纹理多样，能满足各种外观设计需求迅速占据了装饰铝材市场。在各行各业打开了多种应用渠道，在**汽车领域**，纹理膜产品有：天窗用铝边框，车用空气净化器铝合金箱体外壳、车内铝合金装饰边框；在**轨道车辆领域**，纹理膜产品有：带纹理涂层的铝合金屏蔽门，扶手，窗框等；在**船舶领域**，纹理膜产品有：船舶上层建筑用铝合金门窗、桅杆、座椅结构支架等；在**航空航天领域**，纹理膜产品有：飞机座椅扶手、机上铝合金装饰边框、电子显示屏装饰框架、铝装饰板等；在**公共设施领域**，纹理膜产品有：休闲铝合金凉亭、铝合金标识牌、公园铝合金座椅、铝合金站牌、广告牌、人行天桥；在**医疗卫生领域**，如：拐杖、急救箱、担架、轮椅、移动床架等；在**体育器械领域**，纹理膜产品有：登山器材、滑雪板、羽毛球网球拍、赛艇、滑雪杖；在**家具领域**，纹理膜产品有：衣柜、橱柜、餐桌、柜子、防静电地板、装饰类、床、酒柜、卫浴、茶几、电视柜、书架；在**电子电器领域**，纹理膜产品有：冰箱门把手、电视机边框、对讲机边框、显示器边框、笔记本电脑外壳、空调外壳、电脑底座、灯具、散热器、电机外壳、家电支架。在**包装物流领域**，纹理膜产品有：茶叶罐、饮料罐头用铝合金罐体、瓶盖、铝质托盘；**其他装饰领域**，纹理膜产品有：鞋包装饰件，装饰品、铝板画、铭牌标识等。应用典型图例见表 1。因此，推广纹理膜铝产品的应用有着扎实的工业基础和广阔的消费前景。

表 1 铝合金纹理膜典型应用图





铝纹理膜-天花板



铝纹理膜-书柜



铝纹理膜-钥匙扣



铝纹理膜-门把手



铝纹理膜-花瓶



铝纹理膜-展架



铝纹理膜-阳光房



铝纹理膜-地板



铝纹理膜-汽车内饰



铝纹理膜-高铁座椅扶手



铝纹理膜-飞机座椅扶手



铝纹理膜-凉亭



铝纹理膜-垃圾桶



铝纹理膜-拐杖



铝纹理膜-餐桌



铝纹理膜-茶几



铝纹理膜-酒柜



铝纹理膜-卫浴



铝纹理膜-笔记本电脑外壳



铝纹理膜-支架



铝纹理膜-瓶盖



铝纹理膜-托盘



铝纹理膜-滑板车



铝纹理膜-糖果包装纸

基于纹理膜广泛的市场及应用需求，铝材行业不光涌现出了大批专业从事装饰材加工的中小型企业，也迫使国内龙头，大型铝加工企业不得不重视这块肥肉。同时，也带动了上游纹理粉生产企业，转印纸膜生产企业的蓬勃发展。为了满足各领域的应用需求，各企业更是不断的进行装备技术的创新和升级，以获得能被市场认可的产品品质。以主编单位佛山市三水凤铝铝业有限公司为例，自 2018

年初正式成立主打纹理膜产品生产的装饰材事业部以来，装饰材的生产订单逐月迅速增长，至 2019 年底增长率达到 200% 以上。按国内各铝加工协会官方估算，纹理膜产品加工企业目前国内有 700 多家，而纹理粉、油墨转印纸膜等原材料生产企业也有 200 多家。在国家强调节能环保的前提下，铝型材在交通、家电、电子及机械设备等领域的未来市场十分巨大。其次，房地产，汽车、摩托车、节能环保等项目带动了铝加工行业的快速发展。国家对中西部地区的投入，也带动整个市场需求及能源优势。加强统筹规划，提升各行各业整体的发展水平，都更加显示了纹理膜产品作为环保通用性材料的广阔应用前景。2019 年底纹理膜产品的年产量将超过 300 万吨，未来更是蓄势待发。

3.2 拟要解决的主要问题

随着纹理膜的市场需求量的扩大，为了稳定产品品质，欧洲率先推出了 Qualideco 《SPECIFICATIONS FOR A QUALITY LABEL FOR DECORATION OF COATED ALUMINIUM USED IN ARCHITECTURAL APPLICATIONS》关于木纹装饰型材的质量技术规范。该规范以氧化、电泳、喷涂基础膜层性能指标为参考规定了粉末涂层热转印纹理膜层的一些性能要求，但无法对纹理膜外观，颜色以及一些立体效果纹理采用合适的方法进行检测。

国内关于纹理膜产品的标准有 YS/T 730 《建筑用铝合金木纹型材》，规定了电泳涂层热转印木纹型材和粉末涂层热转印木纹型材的相关性能要求，但具体测试方法仍然以参照 GB/T 5237 相关涂层性能要求为主，没有对纹理膜特性相关的性能和试验方法做研究规定，产品应用也仅限于建筑型材应用，膜层产品仍涵盖不全面，不同应用领域应该提出的性能要求也不全面。

本文件项目拟解决的问题主要如下：其一、实际应用中，为了满足装饰效果，所采用的复杂纹理，鲜艳颜色及立体效果的纹理，如何对其外观、颜色的符合性进行评价？其二、立体效果的纹理涂层表面凹凸不平，如何有效的评价整体膜层的使用性能？解决这两大问题，才能确保纹理膜在使用过程中质量的可靠性，更进一步实现铝的拓展应用，消化铝产能过剩。

4 技术先进性、创新性、标准实施的预期作用和效益

在实际应用中，以装饰功能为主的铝合金制品，出现了越来越多的表面纹理化的铝产品，如现在应用最广的表面仿木纹、大理石纹、青花瓷纹等纹理的铝合金产品，在不同程度上满足客户追求材料装饰感的审美要求，首先在家装、家具等领域逐步应运而来，特别是具有木纹纹理的铝合金型材制品，引领了全铝家具时代。全铝家居零甲醛、无污染、可回收、具有重量轻、防水性能高、耐火性能强、抗菌性能好、几乎不变形、资源消耗少等诸多优点，真正实现了传统家居的“绿色升级”。因而其市场前景极大。另外，在食品包装、家电外壳等其他应用领域也同样有产品个性化装饰设计的需求，食品铝罐、瓶盖、手机外壳、电机外壳等都涂覆有各类纹理，铝合金制品进行纹理加工已成风靡之势。且应“十三五”节能环保产业发展规划要求，以节能环保为核心，加快技术更新换代，提升节能环保质量水平，配合国家倡导化解铝产能过剩，推行绿色环保节能的举措，铝及铝合金纹理膜产品必将得到更加广泛的推广应用。

本文件属首次制定，是我国第一部具有较强专业领域使用的铝及铝合金纹理膜产品国家标准。将为铝及铝合金纹理膜产品的制造和使用提供技术依据，规范和引导该行业的健康发展，本文件的制定将引导对纹理膜产品进行质量控制，推荐的纹理膜产品为顺应国家环保节能政策需求存在的纹理膜产品，同时适合可化解铝产能过剩的各类新型应用领域的推广使用。因此，本文件的实施，具有极大的社会效益和经济效益。

六、标准水平分析

经查新，关于纹理膜并未有相关国际标准，仅有欧洲技术规范QUALIDECO《建筑用铝型材表面喷涂装饰的质量控制规范》中提到粉末涂层热转印型纹理膜的膜厚、耐腐蚀性和耐候性能要求。国内纹理膜产品的标准YS/T 730《建筑用铝合金木纹型材》，规定了电泳涂层热转印木纹型材和粉末涂层热转印木纹型材的相关性能要求，但具体测试方法仍然以参照GB/T 5237相关涂层性能要求为主，没有对纹理膜特性相关的性能和试验方法做研究规定，产品应用也仅限于建筑型材应用，无法满足纹理膜在当前市场应用的采标需求，本文件属于首次制定，本文件采标主要考虑GB/T 8013.1- GB/T 8013.3标准中膜层性能要求，同时参考食品包装（如：YS/T 726-2010《易拉罐盖料及拉环料用铝合金板带材》）、家居家装（如：GB 24977-2010《卫浴家具》）和汽车涂层及内装饰（如TL256《金属表面粉末涂层 表面保护技术要求》）等各领域关于膜层装饰和应用特殊性能要求的相关标准及技术文件，对纹理膜的测试方法和性能评价展开研究。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

目前，我国现有的其他铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜标准有GB/T 8013.1、GB/T 8013.2、GB/T 8013.3、YS/T 730。GB/T 8013.1是阳极氧化膜的膜层规范，GB/T 8013.2是阳极氧化复合膜的膜层规范，GB/T 8013.3是有机聚合物喷涂膜的膜层规范，YS/T 730是建筑用铝合金木纹型材的规范，GB/T 8013.1、GB/T 8013.2、GB/T 8013.3适用于一般工业，YS/T 730仅限于建筑型材，这些标准是本文件的基础，因此，本文件的产品是现有国家或行业标准不可替代的，本文件的制定是现行国家标准体系的完善和补充。

本文件所引用的标准全部是我国现行有效的国家标准，是本文件的一部分，引用这些标准后，使本文件的要求与现行的相关法律、法规、规章及相关标准的关系不矛盾、不冲突，其相互关系非常协调。

八、标准的创新点

- 1 对纹理膜进行分类，充分体现纹理膜在各领域的适用性。
- 2 对纹理膜性能要求除了考虑GB/T 8013.1~GB/T 8013.3中性能要求的适应性外，更多的考虑这种综合而成的纹理膜特殊性能。
- 3 由于立体效果的纹理表面凹凸不平，且这种凹凸不平性在加工过程中是不可控的，随机的，需要对具体性能项目的测试方法进行适用性验证，也需要研究测试方法的重复性和稳定性。
- 4 本文件的制订将促进铝及铝合金纹理膜层的产品质量稳定，有利于规范市场，确保纹理膜的使用品质、性能、寿命及环境安全等，同时对我国倡导化解铝产能过剩、实施我国“十三五”节能环保产业发展规划具有重大的战略意义。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

十、标准作为强制性或推荐性国家标准的建议

本文件建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

本文件所涉及产品的质量将会影响建筑、家具、家电、食品包装等质量和安全，因此希望相关部门应关注本文件的技术指标，关注本文件的实施。

本文件发布后，有色金属行业协会和全国有色金属标准化技术委员会应及时组织本文件的宣贯，推荐生产企业和用户积极采用新标准组织订货、生产和检验验收，以保证铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜的产品质量，满足国内外用户的需要和提升产品在国内外市场上的竞争能力。

十二、废止现行有关标准的建议

(无)

十三、其他应予说明的事项

(无)