《涂料（漆膜）抗病毒性能测定方法》、

《抗菌及抗病毒涂料》编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2020年8月

**一、工作简况**

**（一）任务背景**

1、消费者对于具有抗病毒功能的涂料产品需求日益迫切

研究表明，80%的常见感染（例如感冒、流感、腹泻等）实际上是由接触了受污染的物体表面进行传播的。通过呼吸道飞沫的病毒传播被限制在被感染个体的周围大约6英尺半径范围内。当触摸物体表面时，手会接触并拾起该表面上多达50%的微生物，然后在触摸嘴，眼和鼻子之后，人就可能会被这些相同的微生物感染。大多数人不会意识到大约每 3~4分钟手就会触摸一次脸，每当人们次触摸的时候，都加大了受致病微生物的感染的机率。

病毒可以通过接触物体表面传播。以普通感冒病毒（鼻病毒）为例，该病毒的唯一传播途径是手上接触并沾有病毒，然后通过手指和鼻子接触传播。流感病毒和冠状病毒已引起我们最近历史上最严重的流行病。诺如病毒（导致全球成人感染性腹泻的主要病原体，也是造成游船上大规模感染的病毒），正是通过你接触了存有病毒的表面而导致的。其他常见病毒例如导致手足口病的柯萨奇病毒也可以通过接触在不知情的情况下传播。

因此，随着消费者生活水平的日益提高，对于具有抗病毒功能的产品需求日益迫切。而涂料作为任何消费终端产品的最外层，与消费者的日常接触是最为密切的，因此具有抗病毒功能的涂料及涂层产品，对于改善消费者的生活水平，降低感染风险，有着十分重要的意义。

2、抗病毒涂料市场亟待规范

总所周知，距离疫情的开始已经过去了大半年的时间，国内口罩、消毒液、防护服等产品的紧俏局面也逐渐得到缓解。经历这一场疫情，百姓的健康意识必然会大大提高，具有抗病毒、抗菌等功能的产品成为人们关注的焦点。

在涂料行业，有效地推动抗病毒、抗菌涂料技术与产品的发展，必然是目前值得业内关注的焦点，并有望成为未来相当长的一段时间一个新的增长点。越来越多的涂料企业也推出了具有相关功能的产品。

但目前抗病毒涂料也存在着很大的争议，是涂料本身真的具有十分显著的抗菌杀毒能力，还是将其作为一个噱头，而仅仅是为了炒作和宣传？如果仅仅是后者，那么无疑会把一个良好的产品和机会彻底毁掉。

中国涂料工业协会希望企业能够注重抗病毒、抗菌涂料的技术与研发，集中行业的力量有效的规范抗病毒、抗菌涂料市场，将抗病毒涂料引入正确的发展道路，为百姓提供更加健康、环境友好的产品，为百姓的健康生活保驾护航。切忌一拥而上，大炒概念，而将一个良好的市场彻底毁掉。

3、抗病毒涂料缺乏有效的标准依据

目前，抗菌涂料已有明确的国家标准可以作为参照，但抗病毒涂料国内并没有成熟的测试方法。各家涂料企业也没有对涂料的抗病毒机理进行明确的阐述。一些企业仅仅测试对一种病毒的杀灭能力，就宣称是具有“抗病毒”功能的产品。更有甚者，更是混淆视听，采用抗菌功能的检测报告就号称是“抗病毒”的。

经梳理与总结，目前国际及国内对于各种材料的抗病毒性能及测试方法，主要有如下几项：

表1 各种材料的抗病毒性能测试方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准名称 | 标准号 | 发布单位 |
| 1 | 精细陶瓷（先进陶瓷、高技术陶瓷）--半导体光催化材料的抗病毒活性测定--用噬菌体Q-β试验法 | ISO 18061-2014 | ISO |
| 2 | 精细陶瓷（先进陶瓷、高技术陶瓷）--在室内照明环境下半导体光催化材料的抗病毒活性测定--噬菌体Q-β试验法 | ISO 18071-2016 | ISO |
| 3 | 纺织品--纺织产品的抗病毒活性的测定 | ISO 18184-2019 | ISO |
| 4 | 测定塑料和其他非多孔表面的抗病毒活性 | ISO 21702-2019 | ISO |
| 5 | 纺织品--纺织品抗病毒活性的测定 | JIS L1922-2016 | 日本工业标准调查会（JISC） |
| 6 | Test Methods for Evaluation of Inactivators of Antimicrobial Agents | ASTM E1054 | ASTM |
| 7 | Test Method for Evaluating the Performance of Antimicrobials in or on Polymeric Solids Against Staining by Streptomyce species(A Pink Stain Organism) | ASTM E1428 | ASTM |
| 8 | Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi | ASTM G21 | ASTM |
| 9 | 合成聚合材料或不吸水材料的抗菌剂活性测试 | ASTM E2180 | ASTM |
| 10 | 饮用水处理装置用抗菌、防霉、抗病毒材料的技术要求和试验方法 | T/CAQI 104—2020 | 中国质量检验协会 |
| 11 | 抗菌、抗病毒涂料 | T/GDTL 011-2020 | 广东省涂料行业协会 |

从表1明显可以看出，目前国内对于抗病毒涂料的测试方法标准较为缺失，抗病毒涂料及其检测方法标准的出台十分迫切。

4、新冠疫情防控对于抗病毒产品及其标准的迫切要求

2020年03月24日，国家标准化管理委员会印发了《2020年全国标准化工作要点》，其中将“加强新冠肺炎疫情防控相关标准体系研究”作为了2020年的工作要点。其中明确要求，“加快新冠肺炎疫情防控检测方法和质量控制领域标准，推进疫情应急处理、社会防控、防护用品、疫情防控物资及产业链配套设备、城市管理、农村社区和复工复产等标准制修订工作”。

因此，新冠疫情防控对于抗病毒产品及其标准的要求显得十分的迫切。作为病毒日常防护的有力杀灭武器，涂料显然在抗病毒方面将起到不可替代的重要作用，为新冠疫情的常态化防控作出涂料行业应尽之力。

**（二）任务来源**

2020年3月，中国涂料工业协会发布了2020年度团体标准征集活动，经专家评审和社会公示，《涂料（漆膜）抗病毒性能测定方法》标准制定项目被列入其中。

2020年4月15日，中国涂料工业协会发布了《关于印发2020第一批中国涂料工业协会团体标准项目计划的通知》，《涂料（漆膜）抗病毒性能测定方法》标准项目正式立项，完成年限为12个月。

2020年4月20日，中国涂料工业协会发布了关于征集《涂料（漆膜）抗病毒测试方法》团体标准参编单位的函》。

《涂料（漆膜）抗病毒测试方法》团体标准正式立项后，行业内反响较为热烈。为了提高标准编制的效率，降低企业的检测费用，响应企业对于抗病毒涂料产品标准的强烈要求，经中国涂料工业协会标准化技术委员会常委会讨论通过，中国涂料工业协会应同期开展《抗菌、抗病毒涂料》的标准的编制工作，2020年5月6日《抗菌、抗病毒涂料》团体标准进行立项公示。

2020年6月，《抗菌、抗病毒涂料》团体标准正式立项。

本标准由中国涂料工业协会提出并归口。

主要起草单位为：

主要起草人：

**（三）主要工作过程**

（1）2020年4月～2020年6月，针对抗菌及抗病毒涂料及其检测方法了广泛的前期调查研究，并查阅了大量相关的标准、规范，为评价标准的编写奠定了基础；同时，中国涂料工业协会与日本、德国、美国、英国、欧洲的涂料协会进行了广泛的调研与沟通，了解了国外抗病毒涂料及检测方法的最新进展；

（2）2020年5月，中国涂料工业协会与广东省微生物研究所达成了战略合作协议，决定就抗病毒涂料及其检测方法开展合作，并确定标准的研制进度；

（3）2020年6月，在前期研究的基础上，经研究讨论确定了评价要求的基本框架和编制思路，形成了标准工作组讨论稿；

（4）2020年6月12日，中国涂料工业协会组织召开了首次线上标准讨论会，组织专家对标准初稿进行了审查，听取了各方参会代表的意见和建议；

（5）2020年6月~8月，标准编制工作组根据会上反馈意见对标准进行了修改，同时各参编单位进行了产品性能的测试，为标准的编制提供了数据支撑。

**二、评价要求编制原则**

**（一）标准制订的依据**

《涂料（漆膜）抗病毒性能测定方法》以及《抗菌、抗病毒涂料》团体标准的制程序和方法依据GB/T 1.1-2009的要求，参考了ISO 21702-2019《测定塑料和其他非多孔表面的抗病毒活性》、GB/T 21866-2008《抗菌涂料（漆膜）抗菌性测定法和抗菌效果》、HG/T 3950-2007 《抗菌涂料》、《漆膜耐霉菌性测定法》（征求意见稿）等标准。

**（二）标准编制原则**

本标准以现有的相关标准、评价体系和要求为基础，适用于具有抗菌及抗病毒性能的涂料产品，包括水性涂料、溶剂型涂料、辐射固化涂料及粉末涂料。未限定具体的涂料品种，凡是符合《抗菌、抗病毒涂料》标准要求的涂料产品，均可认定为抗菌及抗病毒涂料。

两项标准的编制参考了如下标准：

GB/T 1727 漆膜一般制备法

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度

GB/T 9750 涂料产品包装标志

GB 18581 木器涂料中有害物质限量

GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量

GB 19258 紫外线杀菌灯

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB 24409 车辆涂料中有害物质限量

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

HG/T 3950—2007 抗菌涂料

ISO 21702-2019 测定塑料和其他非多孔表面的抗病毒活性

**三、评价要求主要技术内容**

1、《抗菌、抗病毒涂料》标准主要技术内容

按抗菌及抗病毒效果的程度，抗菌及抗病毒涂料分为两个等级，I级和II级，I级适用于抗菌、抗病毒性能要求较高的场所（如医院，学校和幼儿园等），II级则适用于要求一般抗菌、抗病毒性能要求的场所。

主要技术要求：

1）涂料的常规性能应符合相关产品标准规定的技术要求；

2）涂料的有害物质限量：木器涂料应符合GB 18581的规定，建筑用墙面涂料应符合GB 18582的规定，汽车内饰件等车辆涂料应符合GB 24409的规定，机械设备涂料、电子电器涂料等工业防护涂料应符合GB 30981的要求；

3）涂料的抗菌、抗病毒性能应符合表2~表4的要求。

表2 抗细菌性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 抗细菌率/% |
| I | II |
| 抗细菌性能 | ≥ | 99 | 90 |
| 抗细菌耐久性能 | ≥ | 95 | 85 |

表3 抗霉菌性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 长霉等级/级 |
| I | II |
| 抗霉菌性能 | ≥ | 0 | 1 |
| 抗霉菌耐久性能 | ≥ | 0 | 1 |

表4 抗病毒性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 抗病毒率/% |
| I | II |
| 抗病毒性能/% | H3N2 | ≥ | 99.9 | 99.0 |
| EV71 | ≥ | 95.0 | 90.0 |
| 抗病毒耐久性能/% | H3N2 | ≥ | 99.0 | 90.0 |
| EV71 | ≥ | 85.0 | 80.0 |

2、《涂料抗病毒性能测试方法》主要内容

《涂料抗病毒性能测试方法》主要内容包括以下几部分：

1）试验原理

将病毒接种于样品上，经特定的接触时间后，通过比较试样和对照样中计数到的存活病毒的平均对数值来计算病毒的减少率。有两种方法可以计算感染性病毒滴度。一是蚀斑试验（见3.7），另一种是TCID50方法（见3.10）。方法的选择取决于检测机构的经验和便利程度。

2）试剂和材料

包括测试病毒（如表5）所示，覆盖膜，试剂和培养基，水，最低必须培养基（EMEM），7.5% NaHCO3溶液，甲醛溶液，亚甲基蓝溶液，灭火的胎牛血清，维持培养基，双倍浓度的维持培养基，磷酸盐缓冲液，从牛胰腺分离的胰蛋白酶和PBS（-）溶液，胰蛋白酶-EDTA溶液，DEAE-葡聚糖溶液，用于蚀斑试验的琼脂培养基，琼脂培养基的制备，卵磷脂吐温大豆酪蛋白培养液（SCDLP肉汤培养基）等。

表5 测试用病毒

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 病毒种类 | 流感病毒 | 肠道病毒 |
| 病毒株 | 甲型流感病毒（H3N2） | EV 71 |
| 宿主细胞 | MDCK细胞 | Vero细胞 |
| 介质 | EMEM培养基 | EMEM培养基 |
| 培养条件 | 34℃，5% CO2 | 37℃，5% CO2 |
| 注1：病毒株、细胞应从有相应资质的机构获取。注2：其他宿主细胞、培养基经验证后也可使用。 |

3）仪器设备

包括二氧化碳培养箱、高压蒸汽灭菌锅、干热灭菌箱、离心机、生物安全柜、倒置显微镜、冰箱、可调移液器枪、水浴锅、细胞培养板、细胞瓶、生化培养箱、培养皿、试管、锥形瓶等其它微生物学试验耗材等必需的仪器设备。

4）试验准备

主要包括以下5个环节：从低温中复苏宿主细胞、宿主细胞传代培养、检测病毒的制备、试样的制备、预实验。

5）试验步骤

包括如下步骤：试样制备、试样接种、接种后试样的培养、病毒的洗脱回收、病毒滴度的计数、测试结果。

6）抗病毒耐久性试验

采用1支30 W、波长为253.7 nm的符合GB 19258的紫外灯，紫外灯距离试板0.8 m～1.0 m,照射100 h，经处理的试板抗病毒耐久性性能按上述7章和8章的规定进行试验。 7）试验报告

试验报告至少应包括以下信息：

a）注明采用本标准；

b）试验起始及试验环境等基本信息；

c）空白对照样及抗病毒试样的制备过程及底材类型等；

d）覆盖膜的聚合物类型、大小、形状和厚度；

e）试验用毒株与宿主细胞的类型和编号，如采用其他毒株和宿主细胞需说明原因；

f）试验接种液的体积；

g）接种液的病毒滴度；

h）试验中空白对照样及抗病毒试样上回收得到的病毒滴度；

i）抗病毒活性值或抗病毒率；

j）任何与本标准的偏离。

**四、采标情况**

（一）采用国际标准或国外先进标准的情况

无。

（二）引用标准情况

（1）在本标准编写过程中，主要参考了以下标准：

GB/T 1727 漆膜一般制备法

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度

GB/T 9750 涂料产品包装标志

GB 18581 木器涂料中有害物质限量

GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量

GB 19258 紫外线杀菌灯

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB 24409 车辆涂料中有害物质限量

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

HG/T 3950—2007 抗菌涂料

ISO 21702-2019 测定塑料和其他非多孔表面的抗病毒活性

**五、主要试验验证情况和预期达到的效果**

**六、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性**

本标准是在我国抗菌产品的政策及相关国家标准的要求下，结合涂料制造业的行业特点，规定了抗菌涂料的评价活动，与现行法律、法规、政策具有很好的协调性。

**七、贯彻标准的要求和措施建议**

无。

**八、废止现行行业标准的建议**

无。

**九、重要内容的解释和其他应予以说明的事项**

无。