

ICS 87.040

CCS G51

团 体 标 准

T/CNCIA 01004-2017

水性石墨烯电磁屏蔽建筑涂料

Waterborne graphene electromagnetic shielding coating for architecture

2018-02-27 发布

2018-05-01 实施

中国涂料工业协会 发布

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准附录A为规范性附录。

本标准由中国涂料工业协会提出。

本标准由中国涂料工业协会标准化委员会归口。

本标准起草单位：信和新材料股份有限公司、中国船舶重工集团公司第七二五研究所、中国涂料工业协会、中国石墨烯产业技术创新战略联盟。

本标准参与起草单位：厦门大学、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、宁波中科银亿新材料有限公司、福建省腾龙工业公司、福建省产品质量检验研究院、厦门捌斗新材料科技有限公司。

本标准主要起草人：王书传、何文龙、李跃武、苏孟兴、齐祥昭、李力、尹立军、康新征、戴李宗、许一婷、王立平、蒲吉斌、王芎旭、李捷、何阳、许超。

水性石墨烯电磁屏蔽建筑涂料

1 范围

本标准规定了水性石墨烯电磁屏蔽建筑涂料产品的要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存等内容。

本标准适用于以丙烯酸树脂乳液（乳胶）或其他材料为基料，水为主要分散介质，石墨烯粉体材料为主要屏蔽功能材料，配以助剂、填料等制成的建筑内外墙用底漆。

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，仅所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 1303.4—2009 电气用热固性树脂工业硬质层压板第四部分：环氧树脂硬质层压板

GB/T 1728—1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1733—1993 漆膜耐水性测定法

GB/T 1766 色漆和清漆涂层老化的评级方法

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样

GB/T 6750 色漆和清漆密度的测定比重瓶法

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9265 建筑涂料涂层耐碱性的测定

GB/T 9268—2008 乳胶漆耐冻融性的测定

GB/T 9271—2008 色漆和清漆标准试板

GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度（GB/T 9278—2008, ISO 3270: 1984, IDT）

GB/T 9286 色漆和清漆漆膜的划格试验

GB/T 9750 涂料产品包装标志

GB/T 13491—1992 涂料产品包装通则

GB 18582 室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量

GB 24408 建筑用外墙涂料中有害物质限量

GB/T 25471 电磁屏蔽涂料的屏蔽效能测量方法

JC/T 412.1—2006 纤维水泥平板第1部分：无石棉纤维水泥平板

JG/T 210—2007 建筑内外墙用底漆

T/CGIA 001—2017 石墨烯材料的术语、定义及代号

3 术语与定义

T/CGIA 001—2017 界定的以及下列术语适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了T/CGIA 001—2017和其他标准中某些术语和定义。

3.1

石墨烯 graphene

每一个碳原子以 SP^2 杂化与三个相邻碳原子键形成的蜂窝状结构的碳原子单层。

注：是许多碳材料的构建单元。

[T/CGIA 001—2017，定义3.1]

3.2

石墨烯材料 graphene materials

由石墨烯单独或堆垛而成、层数不超过10层的碳纳米材料。

[T/CGIA 001—2017，定义3.7]

3.3

石墨烯纳米片 graphene nanosheet, GNS

至少有一个横向尺寸小于或等于100纳米的石墨烯材料。

[T/CGIA 001—2017，定义3.9]

3.4

石墨烯微片 graphenemicrosheet, MS

至少有一个横向尺寸大于100纳米的石墨烯材料。

[T/CGIA 001—2017，定义3.11]

3.5

石墨烯粉体 graphene powder

由石墨烯纳米片或（和）石墨烯微片无序堆积且可以流动的聚集体。

[T/CGIA 001—2017，定义3.12]

3.6

屏蔽效能 shielding effectiveness

在同一激励电平下，无屏蔽涂料与有屏蔽涂料时所接受到的功率或电压之比，并以对数表示。

[GB/T 25471—2010，定义3.1]

3.7

水性石墨烯电磁屏蔽建筑涂料 waterborne graphene electromagnetic shielding coating for architecture

一种加有微量石墨烯粉体材料，具有屏蔽电磁波功能的水性建筑涂料。

4 要求

产品应符合表 1 的要求。

表 1 性能要求

项目	技术指标
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态
施工性	刷涂无障碍
耐冻融性	3次循环不变质
涂膜外观	正常
干燥时间（表干）/h	≤2
耐水性，96h	无异常
耐碱性，72h	无异常
附着力	≤2级
透水性/ml	≤0.5
抗泛碱性，96h	无异常
抗盐析性，144h	无异常
电阻率Ω/□	≤10
屏蔽效能（30MHz~1.5GHz）/dB	≥30
与下道涂层的适应性	正常
有害物质限量	内墙产品应符合GB 18582规定 外墙产品应符合GB 24408规定

5 试验方法

5.1 取样

按GB/T 3186规定取样，取样量根据试验需要确定。

5.2 试验环境

试板的状态调节和试验的温湿度应符合GB/T 9278的规定。

5.3 试验样板的制备

5.3.1 试样准备

所检产品未明示稀释配比时，搅拌均匀后制板。如果所检产品标明了稀释比例，需要制板进行检验的项目，均应按规定的稀释剂比例混合均匀后制板，若稀释配比为某一范围时，应取其中间值。

5.3.2 底材的选择和处理方法

除另有商定外，按表2的规定选用底材。抗泛碱性、抗盐析性使用无石棉纤维增强水泥中密度板；电阻率、屏蔽效能选用符合GB/T 1303.4—2009表3中EP CC301板的技术要求的环氧树脂硬质层压板；其余项目均使用符合JC/T 412.1—2006中NAF H V级要求的无石棉水泥平板。水泥板的处理应按GB/T 9271—2008中10.2的规定进行。

5.3.3 试验样板的制备

5.3.3.1 制板方法

A、电阻率、屏蔽效能采用喷涂法，参照涂料生产厂商提供的施工配比进行稀释，按表2所规定的底材和涂膜厚度进行制板。

B、除电阻率、屏蔽效能外，其余项目均采用刷涂法制板。

每个试样按照GB/T 6750的规定先测定密度D，按式（1）计算出刷涂质量：

$$m = D \times S \times (80 \times 10^{-4} \text{cm}) \dots\dots\dots(1)$$

式中：

m—湿膜厚度为80μm的一道刷涂质量的数值，单位为g；

D—按规定的稀释比例稀释后的样品密度的数值，单位为g/ml；

S—试板面积的数值，单位为cm²。

每道刷涂质量：计算刷涂质量m（精确到±0.1g）。

透水性、抗泛碱性和抗盐析性试板刷涂两道（每一道湿膜厚度80μm），其余均刷涂一道。每道刷涂间隔时间不小于2h。

注：若涂料黏度过低，无法按计算刷涂量一次制板时，可分几次刷涂，保证最终全部涂料均匀涂在底材上，并在报告中注明这一情况；若涂料由于黏度过高，无法按计算刷涂量制板的，应适当加水稀释，应在报告中注明稀释比例及实际的刷涂质量。

5.3.3.2 制板参数

除另有规定外，各检验项的底材类型、试板尺寸、数量、涂布量及养护期应符合表2的规定。

表 2 制板要求

检验项目	底材类型	试板尺寸 mm×mm×mm	试板数量	涂料涂布量 /μm	试板养 护期/d
干燥时间	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	1	80(湿膜厚度)	—
耐水性	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	3	80(湿膜厚度)	7
耐碱性	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	3	80(湿膜厚度)	7
施工性、涂膜外观	无石棉水泥板	430×150×(4~6)	1	1道	—
附着力a	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	2	80(湿膜厚度)	7
透水性	无石棉水泥板	200×150×(4~6)	2	80+80(湿膜厚度)	7
抗泛碱性	无石棉纤维增强水泥中 密度板	150×70×(5.5~6.5)	5	80+80(湿膜厚度)	7
抗盐析性	无石棉纤维增强水泥中 密度板	150×70×(5.5~6.5)	3	80+80(湿膜厚度)	7
与下道涂层的适应性	无石棉水泥平板	430×150×(4~6)	1	1道	1
电阻率	环氧树脂硬质层压板	150×70×(3±0.3)	2	70±5(干膜厚度)	7
屏蔽效能	环氧树脂硬质层压板	按GB/T 25471规定	空白1块 涂漆3块	70±5(干膜厚度)	7

5.4 操作方法

5.4.1 一般规定

除非另有规定，在试验过程中所使用的试剂应为化学纯及以上纯度，试验用水应符合GB/T6682—2008中三级水要求的蒸馏水或去离子水。试验用溶液在试验前预先调整到试验温度。

5.4.2 在容器中的状态

打开容器，用调刀或搅拌棒搅拌，搅拌时无硬块，易于混合均匀，则评为“无硬块，搅拌后呈均匀状态”。

5.4.3 施工性

用刷子在试板平滑面上刷涂试样，刷子运行无困难，则评为“刷涂无障碍”。

5.4.4 耐冻融性

按GB/T 9268—2008中A法的规定进行3次循环试验。

5.4.5 涂膜外观

5.4.3施工性试验结束后的试样放置24h，目视观察涂膜，无明显缩孔，涂膜均匀，则评为“正常”。

5.4.6 干燥时间

按GB/T 1728—1979的表干乙法的规定进行。

5.4.7 耐水性

按GB/T 1733—1993中甲法规定进行。试板投试前除封边外，还需封背。将3块试板浸入GB/T668—2008规定的三级水中，三块试板中有两块未出现起泡、掉粉等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按GB/T 1766的规定进行描述。

5.4.8 耐碱性

按GB/T 9265的规定进行，三块试板中有两块未出现起泡、掉粉等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现上述病态现象，则按GB/T1766的规定进行描述。

5.4.9 附着力

按GB/T 9286规定进行。用单刃刀具沿样板长边的平行和垂直方向各平行切割3道，每道间隔为3mm，网格数为4，进行胶带剥离试验。

5.4.10 透水性

按JG/T 210—2007中附录A规定进行。

5.4.11 抗泛碱性

按JG/T 210—2007中6.14规定进行。

5.4.12 抗盐析性

按JG/T 210—2007中6.15规定进行。

5.4.13 电阻率

按本标准中附录A的规定进行。

5.4.14 屏蔽效能

按GB/T 25471规定进行。

5.4.15 与下道涂层的适应性

按表2规定制备底漆，在GB/T 9278规定的条件下养护24h后，用规格为120的线棒刮涂一道水性中涂漆或水性面漆，刮涂下道漆时易施工、不咬底，目视观察涂膜，不渗色、不开裂，无明显缩孔、流挂或其他病态现象，涂膜均匀，则评为“正常”。

5.4.16 有害物质限量

内墙产品按GB 18582规定进行；

外墙产品按GB 24408规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 检验项目

6.1.1.1 出厂检验

每批涂料均应进行出厂检验。检验项目包括在容器中的状态、施工性、涂膜外观、干燥时间。

6.1.1.2 型式检验

型式检验项目包括本标准所列的全部技术要求。有下列情况之一时，应随时进行型式检验：

- a) 正常生产情况下，每年进行一次型式检验；
- b) 新产品最初定型时；
- c) 产品异地生产时；
- d) 生产配方、工艺、关键原材料来源及产品施工配比有较大改变时。

6.2 检验结果的判定

6.2.1 判定方法

检验结果的判定按GB/T 8170数值修约值比较法进行。

5.2.2 合格判定

应检项目的检验结果均达到本标准要求时，该试验样品为符合本标准要求。

7 标志、标签、包装和贮存

7.1 标志

产品的标志应符合GB/T 9750的要求。

7.2 标签

涂料包装容器应附有标签，注明产品中石墨烯材料的产品代号，产品的标准号、型号、名称、质量、批号、贮存期、生产厂名、厂址及生产日期。

产品标签中的石墨烯材料的产品代号标识方法，按T/CGIA 001—2017中第6章规定进行。如需加水稀释，标签中应标明稀释比例。

7.3 包装

产品的包装应符合GB/T 13491—1992中二级包装的要求。

7.4 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥，防止日光直接照射，冬季应采取适当防冻措施。产品应根据乳液（乳胶）类型定出贮存期，并在包装标志上明示。

附 录 A
(规范性附录)
电阻率测定方法

A.1 测量仪器

选用四探针方块电阻测试仪，最小分辨率 $0.01\Omega/\square$ ，量程范围：1.00~1999.99 Ω ，探针排列为直线式。

A.2 试样

A.2.1 底材

环氧树脂硬质层压板。

A.2.2 规格和数量

150mm×70mm×(3±0.3) mm，2块。

A.2.3 试验涂层

单面喷涂，涂层干膜厚度(70±5) μm ，在GB/T 9278规定的条件下养护7d。

A.3 测量与计算方法

按照仪器说明书的操作方法，用探针在试样的四个角、四边中间及中心点共9个点位置（测试点距离试样边缘至少1cm），测试方块电阻，测量时应施加仪器所规定的压力。所得测量值分别为R1到R9，计算其平均值所得为该试样的电阻率。

A.4 结果表示

平行测定两块试样的电阻率，如两次测定结果之差不大于 $0.5\Omega/\square$ ，则取两次测定结果平均值。
