(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115873473 B
(45)授权公告日 2023.07.14

(21)申请号 202211550585.5
(22)申请日 2022.12.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115873473 A
(43)申请公布日 2023.03.31
(73)专利权人 中国船舶重工集团公司第七二五研究所
地址 361116 福建省厦门市同安区美峰南路725号
(72)发明人 张心悦 曹艳辉 梁宇
(74)专利代理机构 北京市中联创和知识产权代理有限公司 11364
专利代理师 张利杰 颜健
(51)Int.Cl.
C09D 163/00(2006.01)
C09D 187/00(2006.01)
C09D 5/08(2006.01)
C09D 7/61(2018.01)
C08G 81/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 104710913 A,2015.06.17
US 2006252892 A1,2006.11.09
周成等.超支化聚合物改性环氧树脂的研究进展.化工新型材料.2009,第37卷(第06期),第11-13、37页.
张新荔等.超支化聚酯在环氧树脂改性中的应用.化学与粘合.2010,第32卷(第03期),第51-56、60页.

审查员 赵维静

权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用

(57)摘要

本发明提供一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用,哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分:超支化改性环氧树脂15～45%、混合溶剂5～40%、颜料1～20%、填料10～50%、助剂0.1～10%和固化剂10～50%,超支化改性环氧树脂由硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性得到,混合溶剂包括第一溶剂和第二溶剂,超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于或小于超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。本发明所述的哑光型环氧船壳漆,超支化改性环氧树脂在第一溶剂、第二溶剂中的溶解度不同,使哑光型环氧船壳漆涂装后形成轻微乳化的状态,固化后具有均一、稳定的哑光表面。



CN 115873473 B

1.一种哑光型环氧船壳漆,其特征在于,所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分:超支化改性环氧树脂15~45%、混合溶剂5~40%、颜料1~20%、填料10~50%、助剂0.1~10%和固化剂10~50%,所述超支化改性环氧树脂由硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性得到,制备超支化改性环氧树脂包括以下步骤:

S11、硅烷基超支化聚酯的制备:先将100份Boltorn H30溶解在有机溶剂中,并加入2~10份三乙胺,将混合液搅拌加热备用,再将5~80份γ-氯丙基三乙氧基硅烷滴加到混合液中保温并搅拌30min后,去除杂质与有机溶剂,得到硅烷基超支化聚酯;

S12、超支化改性环氧树脂的制备:将100份环氧树脂与5~20份硅烷基超支化聚酯搅拌混合,升温至65℃并保温加热30min,得到超支化改性环氧树脂;

所述混合溶剂包括第一溶剂和第二溶剂;所述第一溶剂为环氧稀释剂,所述环氧稀释剂包括二甲苯和正丁醇,所述第二溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇甲醚、二丙二醇甲醚中的至少一种,所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为:1:0.2~1;所述固化剂为聚酰胺固化剂中的至少一种。

2.根据权利要求1所述的一种哑光型环氧船壳漆,其特征在于,所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分:超支化改性环氧树脂19.8~20.8%、混合溶剂14.6~19.6%、颜料6.5~6.7%、填料25.0~32.4%、助剂1.2~1.3%和固化剂25.2~26.9%。

3.根据权利要求1所述的一种哑光型环氧船壳漆,其特征在于,在所述环氧稀释剂中,二甲苯与正丁醇的质量比为7:3。

4.根据权利要求1所述的一种哑光型环氧船壳漆,其特征在于,所述助剂包括分散剂、流平剂和触变剂。

5.一种如权利要求1~4任意一项所述的哑光型环氧船壳漆的制备方法,其特征在于,所述哑光型环氧船壳漆的制备方法包括以下步骤:

S1、利用硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性,制备超支化改性环氧树脂;

S2、按照哑光型环氧船壳漆配方中超支化改性环氧树脂、混合溶剂和助剂的质量比,将制得的超支化改性环氧树脂与混合溶剂混合均匀,然后加入助剂制成树脂基料;

S3、按照哑光型环氧船壳漆配方中颜料和填料的质量比,将颜料和填料依次加入到树脂基料中分散处理制成分散均匀的涂料甲组分;

S4、按照哑光型环氧船壳漆配方中固化剂的质量比,将固化剂加入到涂料甲组分中,搅拌均匀,即得成哑光型环氧船壳漆。

6.一种哑光型环氧船壳漆的应用,其特征在于,将权利要求1~4任意一项所述的哑光型环氧船壳漆单独或调配后用于一般工业及民用油漆方面的装饰、保护用途。

一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及船壳漆技术领域，具体而言，涉及一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用。

背景技术

[0002] 随着国家海洋战略地位提高，对船舶运行速度和造船质量都提出了更高的目标和要求，我国海域辽阔，海洋环境高低温及气候条件差异大，船体外板及上层建筑常年遭受受日晒、风吹、雨淋以及风沙、盐雾等腐蚀环境的侵蚀。船壳漆是指在船舶建造过程中涂装在船体表面的最外层面漆，起到防水阻隔、基材保护、美观装饰等作用，因此船壳漆须保证良好的防护性能与耐久性，尤其大型远航船舶仍以溶剂型船壳为主；此外，为满足特殊船舶视觉隐蔽性和外观舒适性要求，哑光型船壳漆逐渐代替高光型船壳漆，成为船体外层面漆涂装的主流选择。

[0003] 商品化哑光型环氧涂料通常通过添加消光粉实现哑光效果，涂料施工后溶剂挥发，漆膜厚度降低，消光粉可在漆膜表面形成粗糙结构，实现消光效果。但由于环氧树脂体系本身丰满度高，固化后表面呈现光亮状态，加入消光粉后虽可实现消光效果，但存在光泽度不稳定的现象，整船涂装时，由于基材难以实现完全平整，施工黏度、漆膜厚度、干燥温度以及稀释剂挥发速率等均对涂料光泽度的稳定性有较大影响，从而导致船体不同部位的光泽度经常出现较大偏差，呈现颜色、色调、光泽度不均匀的现象，喷漆操作人员需要进行多次修正，严重影响整机涂装的施工进度和产品质量。

[0004] 现有技术中申请号CN202111407466.X公开了一种低膜厚遮光水性聚氨酯哑光黑漆，采用自合成水性PUA乳液，复配易分散高色素无机及有机炭黑，具有哑光、低膜厚100％遮光效果，但是哑光漆配方中仍需添加1.0％～3.0％消光粉来实现消光效果，且消光粉排布不均匀会导致光泽度不稳定的问题。

[0005] 有鉴于此，特提出本发明。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，以解决现有技术中哑光漆配方中仍需添加消光粉才能实现消光效果，且消光粉排布不均匀会导致光泽度不稳定的问题。

[0007] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0008] 一种哑光型环氧船壳漆，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂15～45％、混合溶剂5～40％、颜料1～20％、填料10～50％、助剂0.1～10％和固化剂10～50％，所述超支化改性环氧树脂由硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性得到，所述混合溶剂至少包括第一溶剂和第二溶剂，所述超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于或小于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。

[0009] 本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆，超支化改性环氧树脂由超支化聚酯对环氧

树脂改性得到，超支化改性环氧树脂形成不同亲和性的树脂链段，并在树脂与固化剂交联固化过程中形成不均匀的聚合产物，通过产物在混合溶剂中的溶解度差异，在涂料混合并涂装后，形成整体一致，局部轻微乳化的状态。在涂层固化过程中，由于聚合物链段间相容性及表面能不同，可使涂层产生不同程度的收缩，形成微粗糙表面，令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。本发明所述的哑光型环氧船壳漆，可替代传统环氧哑光面漆制备过程中添加消光粉的方法，使得涂层产品具有均一、稳定的哑光效果。

[0010] 进一步的，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂19.8～20.8％、混合溶剂14.6～19.6％、颜料6.5～6.7％、填料25.0～32.4％、助剂1.2～1.3％和固化剂25.2～26.9％，所述超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。

[0011] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中各组分的配比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0012] 进一步的，所述第一溶剂为环氧稀释剂，所述环氧稀释剂包括二甲苯和正丁醇，所述第二溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇甲醚、二丙二醇甲醚中的至少一种。

[0013] 该设置使得超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度，在涂料混合并涂装后，形成整体一致，局部轻微乳化的状态；在涂层固化过程中，由于聚合物链段间相容性及表面能不同，可使涂层产生不同程度的收缩，形成微粗糙表面，令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。

[0014] 进一步的，所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为：1:0.2～1。

[0015] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中第一溶剂和第二溶剂的质量比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0016] 进一步的，在所述环氧稀释剂中，二甲苯与正丁醇的质量比为7:3。

[0017] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中二甲苯与正丁醇的质量比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0018] 进一步的，所述固化剂为聚酰胺固化剂、加成型聚酰胺固化剂中的至少一种。

[0019] 该设置便于树脂与固化剂交联固化。

[0020] 进一步的，所述助剂包括分散剂、流平剂和触变剂。

[0021] 本发明的第二方面，提出一种哑光型环氧船壳漆的制备方法，所述的哑光型环氧船壳漆通过所述哑光型环氧船壳漆的制备方法制备而成，所述哑光型环氧船壳漆的制备方法包括以下步骤：

[0022] S1、利用硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性，制备超支化改性环氧树脂；

[0023] S2、按照哑光型环氧船壳漆配方中超支化改性环氧树脂、混合溶剂和助剂的质量比，将制得的超支化改性环氧树脂与混合溶剂混合均匀，然后加入助剂制成树脂基料；

[0024] S3、按照哑光型环氧船壳漆配方中颜料和填料的质量比，将颜料和填料依次加入到树脂基料中分散处理制成分散均匀的涂料甲组分；

[0025] S4、按照哑光型环氧船壳漆配方中固化剂的质量比，将固化剂加入到涂料甲组分中，搅拌均匀，即得成哑光型环氧船壳漆。

[0026] 所述一种哑光型环氧船壳漆的制备方法与上述一种哑光型环氧船壳漆相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

[0027] 进一步的，在步骤S1中，利用硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性，制备超支化改性环氧树脂包括以下步骤：

[0028] S11、硅烷基超支化聚酯的制备：先将100份Boltorn H30溶解在有机溶剂中，并加入2～10份三乙胺，将混合液搅拌加热备用，再将5～80份γ-氯丙基三乙氧基硅烷滴加到混合液中保温并搅拌30min后，去除杂质与溶剂，得到硅烷基超支化聚酯；

[0029] S12、超支化改性环氧树脂的制备：将100份环氧树脂与5～20份硅烷基超支化聚酯搅拌混合，升温至65℃并保温加热30min，得到超支化改性环氧树脂。

[0030] 本发明的第三方面，提出一种哑光型环氧船壳漆的应用，将任意一项所述的哑光型环氧船壳漆单独或调配后用于一般工业及民用油漆方面的装饰、保护用途。

[0031] 一种哑光型环氧船壳漆的应用与上述一种哑光型环氧船壳漆相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

[0032] 本发明的提出一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，相对于现有技术而言，本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用具有以下有益效果：

[0033] 1)本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，超支化改性环氧树脂由超支化聚酯对环氧树脂改性得到，超支化改性环氧树脂形成不同亲和性的树脂链段，并在树脂与固化剂交联固化过程中形成不均匀的聚合产物，通过产物在混合溶剂中的溶解度差异，在涂料混合并涂装后，形成整体一致，局部轻微乳化的状态。在涂层固化过程中，由于聚合物链段间相容性及表面能不同，可使涂层产生不同程度的收缩，形成微粗糙表面，令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。

[0034] 2)本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，优化了哑光型环氧船壳漆中各组分的配比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0035] 3)本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，可替代传统环氧哑光面漆制备过程中添加消光粉的方法，使得涂层产品具有均一、稳定的哑光效果，弥补了传统传统环氧哑光面漆外观控制难度大、施工要求高、多次返工的问题。

[0036] 4)本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，具有施工简单，无需复杂工艺及设备，外观均匀美观；制成漆膜耐水、耐盐雾、耐湿热性能良好，光泽度在18°以下(光泽度仪60°测试)，其耐盐雾、耐湿热性能可达1000h以上，涂层无起泡、无开裂、无脱落，外观无发白、变色等现象，说明该涂层能满足船体外壳及其配套结构的防护与装饰，同时该涂层更可广泛应用于特殊船型、海工装备等高防护需求的环境中。

附图说明

[0037] 图1为本发明实施例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后的外观示意图；

[0038] 图2为本发明对比例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后的外观示意图；

[0039] 图3为本发明实施例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后进行盐雾试验1000h后的外观示意图。

具体实施方式

[0040] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。在本发明的实施例中所提到的“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0041] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0042] 本发明提出一种哑光型环氧船壳漆，如图1和图3所示，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂15～45％、混合溶剂5～40％、颜料1～20％、填料10～50％、助剂0.1～10％和固化剂10～50％，所述超支化改性环氧树脂由硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性得到，所述混合溶剂至少包括第一溶剂和第二溶剂，所述超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于或小于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。

[0043] 本发明所述的一种哑光型环氧船壳漆，是基于树脂和混合溶剂的相容性来控制的，超支化改性环氧树脂由超支化聚酯对环氧树脂改性得到，超支化改性环氧树脂形成不同亲和性的树脂链段，并在树脂与固化剂交联固化过程中形成不均匀的聚合产物，混合溶剂至少包括第一溶剂和第二溶剂，超支化改性环氧树脂在第一溶剂、第二溶剂中的溶解度不同，通过产物在混合溶剂中的溶解度差异，在涂料混合并涂装后，形成整体一致，局部轻微乳化的状态。在涂层固化过程中，由于聚合物链段间相容性及表面能不同，可使涂层产生不同程度的收缩，形成微粗糙表面，令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。本发明所述的哑光型环氧船壳漆，可替代传统环氧哑光面漆制备过程中添加消光粉的方法，使得涂层产品具有均一、稳定的哑光效果。

[0044] 具体的，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂19.8～20.8％、混合溶剂14.6～19.6％、颜料6.5～6.7％、填料25.0～32.4％、助剂1.2～1.3％和固化剂25.2～26.9％，所述超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。

[0045] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中各组分的配比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0046] 具体的，所述第一溶剂为环氧稀释剂，所述环氧稀释剂包括二甲苯和正丁醇，所述第二溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇甲醚、二丙二醇甲醚中的至少一种。

[0047] 该设置使得超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度，在涂料混合并涂装后，形成整体一致，局部轻微乳化的状态；在涂层固化过程中，由于聚合物链段间相容性及表面能不同，可使涂层产生不同程度的收缩，形成微粗糙表面，令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。

[0048] 具体的，所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为：1:0.2～1。

[0049] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中第一溶剂和第二溶剂的质量比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0050] 更具体的，所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为:1:0.3～0.8。

[0051] 具体的，在所述环氧稀释剂中，二甲苯与正丁醇的质量比为7:3。

[0052] 该设置优化了哑光型环氧船壳漆中二甲苯与正丁醇的质量比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0053] 具体的，所述固化剂为聚酰胺固化剂、加成型聚酰胺固化剂中的至少一种。

[0054] 该设置便于树脂与固化剂交联固化。

[0055] 具体的，所述助剂包括分散剂、流平剂和触变剂。

[0056] 更具体的，所述分散剂为BYK-110;所述流平剂为BYK-320;所述触变剂至少包括气相二氧化硅和有机膨润土。

[0057] 具体的，所述填料包括硅藻土、玻璃粉和第三填料;所述第三填料为呈片状的填料。

[0058] 更具体的，所述硅藻土的添加量重量比范围为3～9%，玻璃粉的添加量重量比范围为7～21%。

[0059] 优选的，所述填料的添加量重量比范围为20～43%。

[0060] 具体的，所述颜料为氧化铁黑和氧化铁红中的至少一种。

[0061] 本发明的第二方面，提出一种哑光型环氧船壳漆的制备方法，任意一项所述的哑光型环氧船壳漆通过所述哑光型环氧船壳漆的制备方法制备而成，所述哑光型环氧船壳漆的制备方法包括以下步骤：

[0062] S1、利用硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性，制备超支化改性环氧树脂；

[0063] S2、按照哑光型环氧船壳漆配方中超支化改性环氧树脂、混合溶剂和助剂的质量比，将制得的超支化改性环氧树脂与混合溶剂混合均匀，然后加入助剂制成树脂基料；

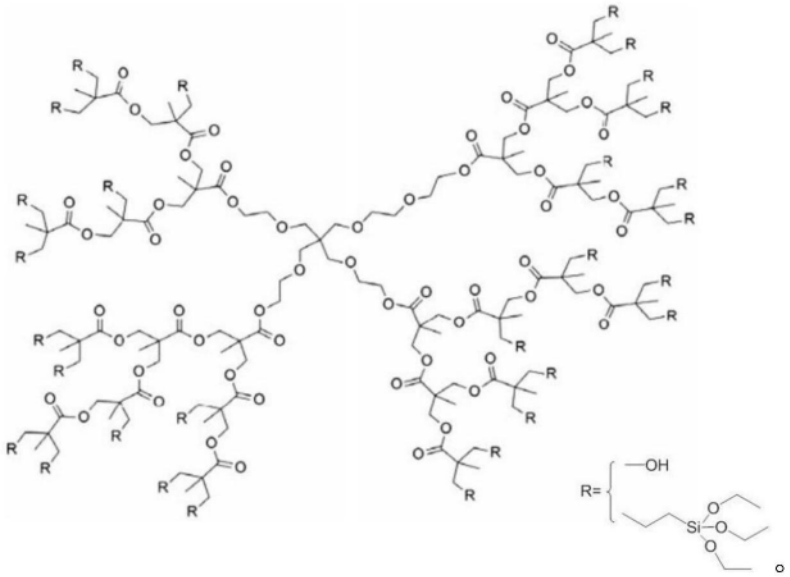
[0064] S3、按照哑光型环氧船壳漆配方中颜料和填料的质量比，将颜料和填料依次加入到树脂基料中分散处理制成分散均匀的涂料甲组分；

[0065] S4、按照哑光型环氧船壳漆配方中固化剂的质量比，将固化剂加入到涂料甲组分中，搅拌均匀，即得成哑光型环氧船壳漆。

[0066] 具体的，在步骤S1中，利用硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性，制备超支化改性环氧树脂包括以下步骤：

[0067] S11、硅烷基超支化聚酯的制备:先将100份Boltorn H30溶解在有机溶剂二甲苯中，并加入2～10份三乙胺，将混合液搅拌加热至60℃备用，再将5～80份γ-氯丙基三乙氧基硅烷(KH-230)滴加到混合液中保温并搅拌30min后，去除杂质与溶剂，得到硅烷基超支化聚酯；

[0068] 所述硅烷基超支化聚酯的分子结构为：

[0069] 

[0070] S12、超支化改性环氧树脂的制备:将100份环氧树脂与5～20份硅烷基超支化聚酯搅拌混合,升温至65℃并保温加热30min,得到超支化改性环氧树脂。

[0071] 具体的,在步骤S12中,所述环氧树脂为双酚A环氧树脂。

[0072] 所述双酚A环氧树脂可以为E-44环氧树脂,所述双酚A环氧树脂还可以为E-51环氧树脂,但不限于此。

[0073] 具体的,在步骤S3中,分散处理的分散速率为2500r/min,分散时间为30分钟,分散处理的温度小于50℃。

[0074] 本发明的第三方面,提出一种哑光型环氧船壳漆的应用,将任意一项所述的哑光型环氧船壳漆单独或调配后用于一般工业及民用油漆方面的装饰、保护用途。

[0075] 具体的,所述的哑光型环氧船壳漆单独或调配后用于金属、复合材料等各类船体外壳及其配套结构的防护,起到防腐、防水、装饰的作用。涂料涂装后可形成稳定、均匀的哑光效果,弥补传统哑光涂料光泽度不稳定的问题,提高涂层产品一次合格率,降低生产加工成本;同时增加涂层韧性,提高船体对多变环境下的适应性。

[0076] 具体的,将所述的哑光型环氧船壳漆通过刷涂或喷涂或辊涂的方式涂覆于待涂装基材表面,对涂层进行5～40℃温度条件下干燥固化8～48h。

[0077] 更具体的,优选的,涂层温度的范围为10～35℃。

[0078] 所述混合溶剂用于生产过程中树脂基料的制备,所述混合溶剂也可用于涂装过程中涂料的黏度调节。

[0079] 本实施例所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用具有以下有益效果:

[0080] 1)本实施例所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用,超支化改性环氧树脂由超支化聚酯对环氧树脂改性得到,超支化改性环氧树脂形成不同亲和性的树脂链段,并在树脂与固化剂交联固化过程中形成不均匀的聚合产物,通过产物在混合溶剂中的溶解度差异,在涂料混合并涂装后,形成整体一致,局部轻微乳化的状态。在涂层固化过程中,由于聚合物链段间相容性及表面能不同,可使涂层产生不同程度的收缩,形成微粗糙表面,令固化后的涂层具有均匀的哑光表面。

[0081] 2)本实施例所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用,优化了哑光型环氧

船壳漆中各组分的配比，使得哑光型环氧船壳漆涂层产品具有更均一、更稳定的哑光效果。

[0082] 3)本实施例所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，可替代传统环氧哑光面漆制备过程中添加消光粉的方法，使得涂层产品具有均一、稳定的哑光效果，弥补了传统传统环氧哑光面漆外观控制难度大、施工要求高、多次返工的问题。

[0083] 4)本实施例所述的一种哑光型环氧船壳漆、制备方法及应用，具有施工简单，无需复杂工艺及设备，外观均匀美观；制成漆膜耐水、耐盐雾、耐湿热性能良好，光泽度在18°以下(光泽度仪60°测试)，其耐盐雾、耐湿热性能可达1000h以上，涂层无起泡、无开裂、无脱落，外观无发白、变色等现象，说明该涂层能满足船体外壳及其配套结构的防护与装饰，同时该涂层更可广泛应用于特殊船型、海工装备等高防护需求的环境中。

[0084] 实施例1

[0085] 本实施例提出一种哑光型环氧船壳漆，如图1和图3所示，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂20.8％、混合溶剂19.6％、颜料6.5％、填料25.0％、助剂1.2％和固化剂26.9％，所述超支化改性环氧树脂由硅烷偶联剂与超支化聚酯对环氧树脂改性得到，所述混合溶剂包括第一溶剂和第二溶剂，所述超支化改性环氧树脂在第一溶剂中的溶解度大于所述超支化改性环氧树脂在第二溶剂中的溶解度。

[0086] 具体的，所述第一溶剂为环氧稀释剂，所述环氧稀释剂包括二甲苯和正丁醇，所述第二溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯。

[0087] 具体的，所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为：1:0.8。

[0088] 具体的，在所述环氧稀释剂中，二甲苯与正丁醇的质量比为7:3。

[0089] 具体的，所述固化剂为聚酰胺固化剂。

[0090] 具体的，所述助剂包括分散剂、流平剂和触变剂。

[0091] 更具体的，所述分散剂为BYK-110；所述流平剂为BYK-320；所述触变剂包括气相二氧化硅和有机膨润土。

[0092] 具体的，所述填料包括硅藻土、玻璃粉和第三填料；所述第三填料为呈片状的填料。

[0093] 更具体的，所述硅藻土的添加量重量比为5.5％，所述玻璃粉的添加量重量比为6.5％。所述第三填料添加量重量比为13％。

[0094] 具体的，所述颜料为氧化铁黑。

[0095] 本实施例的第二方面，提出一种哑光型环氧船壳漆的制备方法，任意一项所述的哑光型环氧船壳漆通过所述哑光型环氧船壳漆的制备方法制备而成，所述哑光型环氧船壳漆的制备方法包括以下步骤：

[0096] S1、制备超支化改性环氧树脂；

[0097] S2、按照哑光型环氧船壳漆配方中超支化改性环氧树脂、溶剂和助剂的质量比，将制得的超支化改性环氧树脂与溶剂混合均匀，然后加入助剂制成树脂基料；

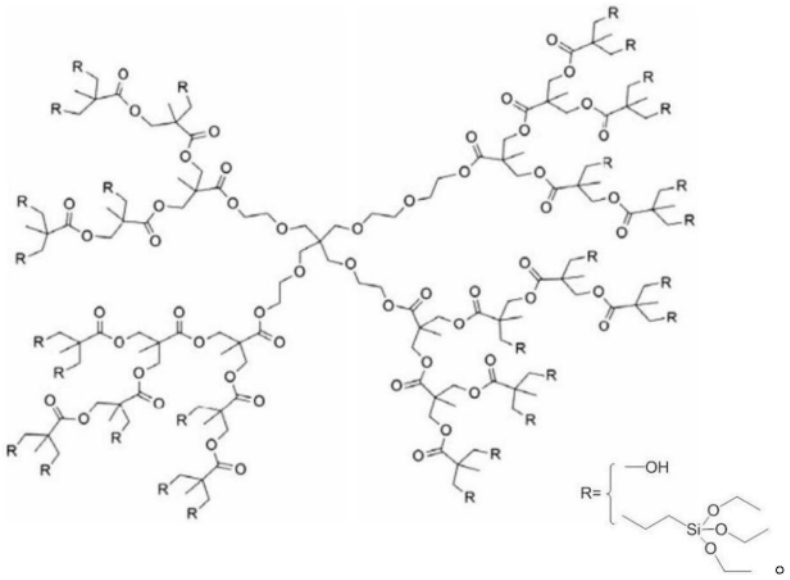
[0098] S3、按照哑光型环氧船壳漆配方中颜料和填料的质量比，将颜料和填料依次加入到树脂基料中分散处理制成分散均匀的涂料甲组分；

[0099] S4、按照哑光型环氧船壳漆配方中固化剂的质量比，将固化剂加入到涂料甲组分中，搅拌均匀，即得成哑光型环氧船壳漆。

[0100] 具体的，在步骤S1中，制备超支化改性环氧树脂包括以下步骤：

[0101] S11、硅烷基超支化聚酯的制备：先将100份Boltorn H30溶解在有机溶剂二甲苯中，并加入2份三乙胺，将混合液搅拌加热至60℃备用，再将20份γ-氯丙基三乙氧基硅烷(KH-230)滴加到混合液中保温并搅拌30min后，去除杂质与溶剂，得到硅烷基超支化聚酯；

[0102] 所述硅烷基超支化聚酯的分子结构为：

[0103] 

[0104] S12、超支化改性环氧树脂的制备：将100份环氧树脂与10份硅烷基超支化聚酯搅拌混合，升温至65℃并保温加热30min，得到超支化改性环氧树脂。

[0105] 具体的，在步骤S12中，所述环氧树脂为双酚A环氧树脂。

[0106] 所述双酚A环氧树脂可以为E-44环氧树脂。

[0107] 具体的，在步骤S3中，分散处理的分散速率为2500r/min，分散时间为30分钟，分散处理的温度为40℃。

[0108] 本实施例的第三方面，提出一种哑光型环氧船壳漆的应用，将任意一项所述的哑光型环氧船壳漆单独用于一般工业及民用油漆方面的装饰、保护用途。

[0109] 具体的，将所述的哑光型环氧船壳漆通过刷涂的方式涂覆于待涂装基材表面，对涂层进行10℃温度条件下干燥固化48h。

[0110] 实施例2

[0111] 在本实施例中，与实施例1不同的是，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：超支化改性环氧树脂19.8％、混合溶剂14.6％、颜料6.7％、填料32.4％、助剂1.3％和固化剂25.2％。

[0112] 具体的，所述第二溶剂为丙二醇甲醚。

[0113] 具体的，所述第一溶剂和第二溶剂的质量比为:1:0.3。

[0114] 具体的，所述固化剂为加成型聚酰胺固化剂。

[0115] 具体的，在所述填料中，所述硅藻土的添加量重量比为3％，所述玻璃粉的添加量重量比为17.9％。所述第三填料添加量重量比为11.5％。

[0116] 具体的，所述颜料为氧化铁红。

[0117] 具体的，在步骤S1中，制备超支化改性环氧树脂包括以下步骤：

[0118] S11、硅烷基超支化聚酯的制备：先将100份Boltorn H30溶解在有机溶剂二甲苯中，并加入7份三乙胺，将混合液搅拌加热至60℃备用，再将51份γ-氯丙基三乙氧基硅烷(KH-230)滴加到混合液中保温并搅拌30min后，去除杂质与溶剂，得到硅烷基超支化聚酯；

[0119] S12、超支化改性环氧树脂的制备：将100份环氧树脂与18份硅烷基超支化聚酯搅拌混合，升温至65℃并保温加热30min，得到超支化改性环氧树脂。

[0120] 具体的，在步骤S12中，所述双酚A环氧树脂可以为E-51环氧树脂。

[0121] 具体的，在步骤S3中，分散处理的温度为30℃。

[0122] 具体的，提出一种哑光型环氧船壳漆的应用，将任意一项所述的哑光型环氧船壳漆调配后用于一般工业及民用油漆方面的装饰、保护用途。

[0123] 将所述的哑光型环氧船壳漆通过喷涂的方式涂覆于待涂装基材表面，对涂层进行35℃温度条件下干燥固化8h。

[0124] 对比例1

[0125] 在本对比例中，如图2所示，与实施例1不同的是，所述哑光型环氧船壳漆的配方包括如下按质量百分比计的组分：环氧树脂20.2％、混合溶剂13.3％、颜料11.3％、填料23.9％、助剂1.5％和固化剂29.8％。

[0126] 具体的，所述混合溶剂为环氧稀释剂，所述环氧稀释剂包括二甲苯和正丁醇。所述混合溶剂不包括第二溶剂。

[0127] 具体的，所述填料不包括硅藻土。

[0128] 更具体的，所述玻璃粉的添加量重量比为8.0％。所述第三填料添加量重量比为15.9％。

[0129] 对比例2

[0130] 在本对比例中，与实施例1不同的是，在所述哑光型环氧船壳漆中，所述混合溶剂为环氧稀释剂，所述混合溶剂不包括第二溶剂，用环氧树脂代替超支化改性环氧树脂。

[0131] 对比例3

[0132] 在本对比例中，与实施例1不同的是，在所述哑光型环氧船壳漆中，所述混合溶剂为环氧稀释剂，所述混合溶剂不包括第二溶剂。

[0133] 对比例4

[0134] 在本对比例中，与实施例1不同的是，在所述哑光型环氧船壳漆中，用环氧树脂代替超支化改性环氧树脂。

[0135] 性能测试

[0136] 对实施例1～2和对比例1～4制备的环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后进行外观、光泽度、附着力、耐盐雾性和耐湿热检测，检验方法如表1所示，测试结果如表2、图1、图2和图3所示。

[0137] 表1

[0138]

序号	项 目	技术效果	检验方法
1	光泽度	≤20°（60°测试）	GB/T 9754-2007
2	附着力	≥4MPa	GB/T 5210-2006
3	耐盐雾性	1000h，无起泡、无开裂、无脱落	GB/T 1771-2007
4	耐湿热	1000h，无起泡、无开裂、无脱落	GB/T 1740-2007

[0139] 表2

[0140]

	光泽度	附 着 力（M Pa）	盐雾测试 1000h	湿热测试 1000h
实施例 1	15.3°	4.72	无起泡、无开裂、无脱落	无起泡、无开裂、无脱落
实施例 2	17.8°	4.51	无起泡、无开裂、无脱落	无起泡、无开裂、无脱落
对比例 1	45.9°	2.44	轻微起泡、轻微开裂、轻微脱落	轻微起泡、轻微开裂、轻微脱落
对比例 2	44.6°	2.58	轻微起泡、轻微开裂、轻微脱落	轻微起泡、轻微开裂、轻微脱落
对比例 3	30.4°	3.29	轻微起泡、无开裂、无脱落	轻微起泡、无开裂、无脱落
对比例 4	34.7°	3.57	轻微起泡、无开裂、无脱落	轻微起泡、无开裂、无脱落

[0141] 图1为本发明实施例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后的外观示意图，从图1可以看出哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后具有均一、稳定的哑光效果。

[0142] 图3为本发明实施例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后进行盐雾试验1000h后的外观示意图，从图3可以看出哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后具进行盐雾试验1000h后，涂层无起泡、无开裂、无脱落，外观无发白、变色等现象，说明哑光型环氧船壳漆涂层能满足船体外壳及其配套结构的防护与装饰，同时该涂层更可广泛应用于特殊船型、海工装备等高防护需求的环境中。

[0143] 图2为本发明对比例1所述的哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后的外观示意图，从图2可以看出，哑光型环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后哑光效果不均一，也不稳定。

[0144] 从表2可以看出：

[0145] (1)实施例1～2制备的环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后，光泽度在18°以下(光泽度仪60°测试)，附着力大于4.5M Pa，其耐盐雾、耐湿热性能可达1000h以上，涂层无起泡、无开裂、无脱落。

[0146] (2)对比例1和对比例2制备的环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后，光泽度在44°以上，附着力小于2.6M Pa，其耐盐雾、耐湿热性在1000h后，涂层出现轻微起泡、轻微开裂、轻微脱落的现象。这不仅表明超支化改性环氧树脂在哑光型环氧船壳漆中起到了很大的作用，同时也表明混合溶剂的第二溶剂的重要性，两者协同作用，缺一不可。超支化改性环氧树脂在第一溶剂、第二溶剂中溶解制备的哑光型环氧船壳漆相对比于普通的环氧树脂在第一溶剂中溶解制备的哑光型环氧船壳漆降低了哑光型环氧船壳漆的光泽度，更能够达到哑光的效果，提高了哑光型环氧船壳漆的附着力、耐盐雾、耐湿热性。

[0147] (3)对比例3制备的环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后，光泽度为30.4°，附着力小于3.29M Pa，其耐盐雾、耐湿热性在1000h后，涂层出现轻微起泡、无开裂、无脱落的现象。这表明混合溶剂的第二溶剂的重要性，超支化改性环氧树脂在第一溶剂、第二溶剂中溶解制备的哑光型环氧船壳漆相对比于超支化改性环氧树脂只在第一溶剂中溶解制备的哑光型环氧船壳漆降低了哑光型环氧船壳漆的光泽度，更能够达到哑光的效果，提高了哑光型环氧船壳漆的附着力、耐盐雾、耐湿热性。

[0148] (4)对比例4制备的环氧船壳漆涂装于玻璃纤维复合材料基材后，光泽度为34.7°，附着力小于3.57M Pa，其耐盐雾、耐湿热性在1000h后，涂层出现轻微起泡、无开裂、无脱落的现象。这表明超支化改性环氧树脂在哑光型环氧船壳漆中起到了很大的作用，超支化改性环氧树脂相对比于普通的环氧树脂降低了哑光型环氧船壳漆的光泽度，更能够达到哑光的效果，提高了哑光型环氧船壳漆的附着力、耐盐雾、耐湿热性。

[0149] 虽然本发明披露如上，但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。



图1



图2

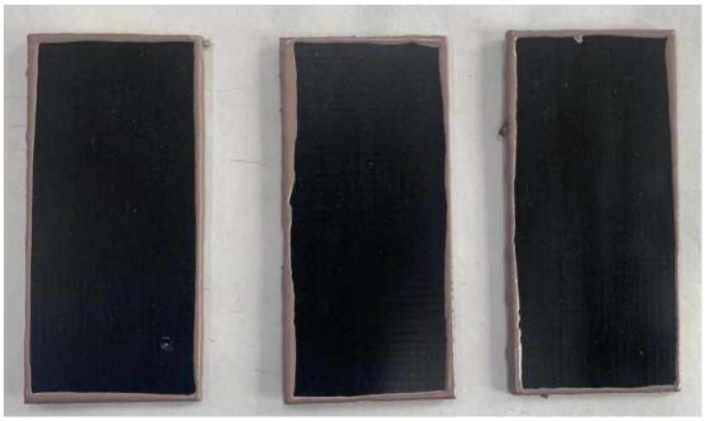


图3