



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109306226 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201810998719.7

(22)申请日 2018.08.29

(71)申请人 华月圆

地址 213164 江苏省常州市武进区科教城
520大道北化大厦B801

(72)发明人 华月圆

(51)Int.Cl.

C09D 163/00(2006.01)

C09D 5/08(2006.01)

C09D 7/61(2018.01)

C09D 7/63(2018.01)

C09D 7/62(2018.01)

C08G 59/14(2006.01)

权利要求书2页 说明书17页

(54)发明名称

一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法

(57)摘要

本发明属于防腐涂料技术领域,具体涉及一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,其由如下重量份数的原料组成:有机硅改性环氧树脂乳液30-50份、功能化改性石墨烯5-10份、填料8-15份、颜料5-12份、消泡剂0.5-1份、流平剂0.5-1份、水性催干剂0.1-0.5份、润湿剂1-3份、固化剂10-20份、去离子水35-45份。本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,具有长久优异的防腐性能,基材附着力强,机械强度高,耐摩擦性能优,优异的耐盐雾性,施工适应性强等优点;操作方法的简单,易于操作,原料和能耗成本低,环保无污染,涂膜快干,施工周期短。

1. 一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:由如下重量份数的原料组成:

有机硅改性环氧树脂乳液30-50份、功能化改性石墨烯5-10份、填料8-15份、颜料5-12份、消泡剂0.5-1份、流平剂0.5-1份、水性催干剂0.1-0.5份、润湿剂1-3份、固化剂10-20份、去离子水35-45份;

其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

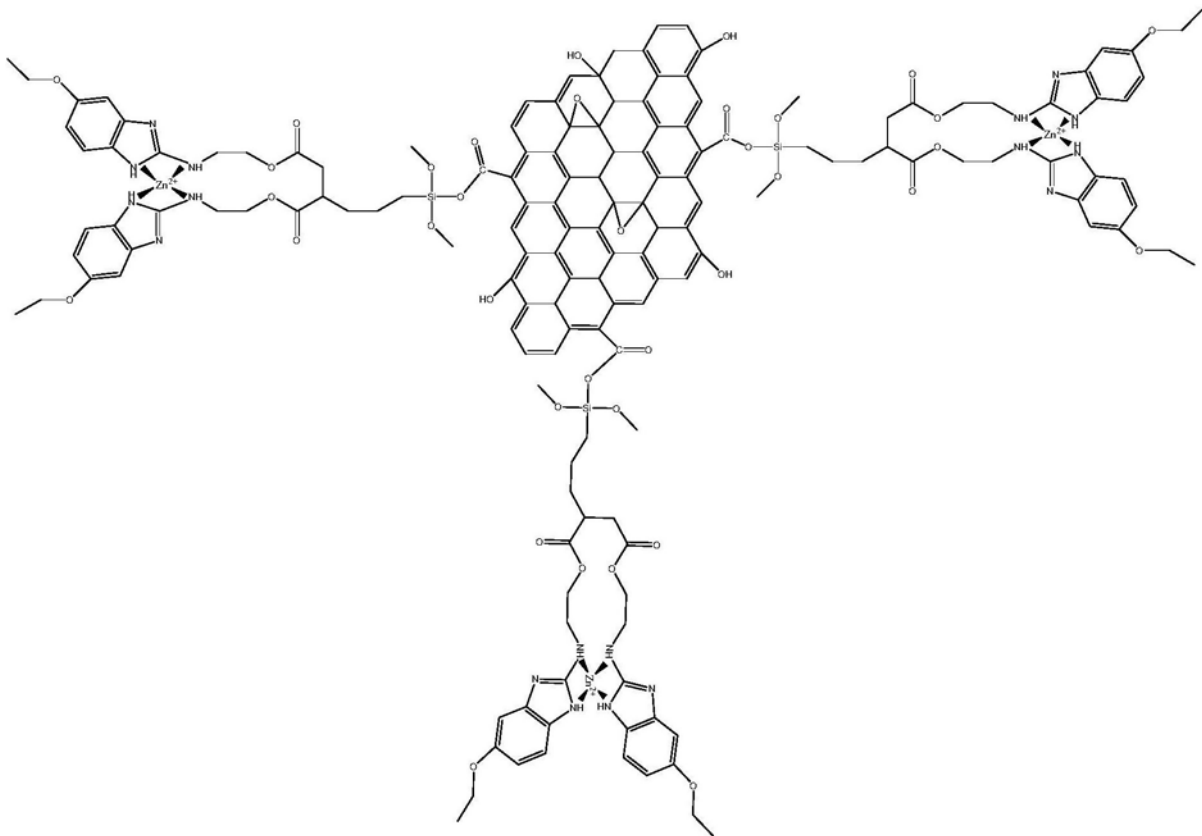
(1) 在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量1-3%的催化剂辛酸亚锡;

(2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:(3-5);回流反应12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

(3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有有机硅改性环氧树脂乳液。

2. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的有机硅改性环氧树脂乳液固体含量为45-60%,环氧值为0.18-0.22。

3. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的功能化改性石墨烯的结构如下所示:



4. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的填料为经过硅烷偶联剂KH550活化处理的碳酸钙或二氧化硅中的一种,填料粒径为1-10 μm 。

5. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的颜料为金红石型的钛白粉、高色素碳黑、酞菁蓝、酞菁绿中的一种或几种。

6. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的消泡剂为氟改性硅氧烷消泡剂,流平剂为氟改性丙烯酸聚合物,水性催干剂为钴有机酸皂,润湿剂聚醚硅

氧烷共聚物。

7. 如权利要求1所述的一种金属基材长效防腐底漆,其特征在于:所述的固化剂为二乙烯三胺、乙二胺、三乙醇胺中的一种。

8. 一种如权利要求1所述的金属基材长效防腐底漆的制备方法,其特征在于:具体包括如下步骤:

(一) 功能化改性石墨烯的制备:

(1) 将10份石墨烯置于90-100份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入20-30份高锰酸钾和80-90份去离子水,升高温度至80-90℃,搅拌反应1-2h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80℃下真空干燥得氧化石墨烯;

(2) 氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,25-30份2(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入1-3份对甲苯磺酸、2-4份对苯二酚和40-50份甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物;

(3) 将5-10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于90-100份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入10-20份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯;

(4) 氮气保护下,取10-15份的硝酸锌溶于热50-60份甲醇溶剂中,加入5-10份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯,升高温度至50℃,继续搅拌30min,冷却至室温,过滤即得功能化改性石墨烯;

(二) 水性漆料的制备:

(1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分的60%取料,功能化改性石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

(2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散;

(3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速800-1000r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

(三) 一种金属基材长效防腐底漆的制备:

在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

9. 如权利要求8所述的一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,其特征在于:所述的研磨分散的温度为30-40℃,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ 。

一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于防腐涂料技术领域,具体涉及一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法。

背景技术

[0002] 钢铁是使用量最大,应用范围最广泛的金属。保护钢铁,阻缓它的腐蚀,延长钢铁制品的寿命,是最为重要的防腐蚀工作,在腐蚀与防腐蚀领域中,关注最多的也就是钢铁的腐蚀与防护,在实践中应用较多的防腐蚀手段主要采用缓蚀剂、电化学保护(其中包含阴极保护和阳极保护两种)、采用防腐覆盖层和涂装防腐蚀涂料。在工业发达的国家中,腐蚀造成的直接经济损失占国民经济总产值的1%~4%,每年腐蚀生锈的钢铁约占产量的20%,约有30%的设备因腐蚀而报废。在中国,由于金属腐蚀造成的经济损失每年高达300亿元以上,占国民生产总值的4%。在重防腐领域,如桥梁、船舶、港口机械、集装箱、石化储罐,防腐涂料对钢材的防腐显得尤为重要,提高防腐涂料的防腐性能,延长其使用寿命,愈发显得迫切。长期以来,人们一直采用多种技术对金属加以保护,防止腐蚀的发生。其中,金属设备防腐蚀最有效、最常用的方法之一是在金属表面涂敷防腐蚀涂层,以隔绝腐蚀介质与金属基体。防腐涂料和其它涂料一样,其配方组成主要包括基料(树脂)、颜填料和溶剂。随着社会环保意识的增强以及环保法规的日益严格,而水性涂料以水作为溶剂,无毒,无溶剂气味,符合环保发展趋势。

[0003] 石墨烯是碳原子以 sp^2 杂化连接成的单层碳原子层,由于其优异的力学性能、导热、导电性能等物理化学性质成为目前的研究大热点。但因其化学性稳定,不易分散在有机介质中等缺陷,导致它的应用范围受到了限制。氧化石墨烯作为石墨烯的氧化产物,因为在其表面引入了含氧基团,使得氧化石墨烯片层间的距离增大,不易团聚,并且有良好的亲水性,通过化学改性也可以获得亲油性。含氧基团的存在也使得氧化石墨烯能通过改性获得一些其它的性能,有利于提高氧化石墨烯复合材料的性能。将石墨烯用于涂层,可以提高涂层的致密性,同时石墨烯涂料在力学上更为坚固,对气体、液体以及化学品都有完全的不透水性,使石墨烯涂层具有非常优异的耐强酸、强碱性能。

[0004] 目前的防腐涂料,由于其成膜物中主链都是由C-C键所组成,在紫外光的照射下容易发生化学键的断裂,从而失去防腐功能,导致其防腐年限较短;因此,开发长效持久的防腐涂料已是当前涂料研究的一个重要方向,关键是制备高性能树脂和高性能长效防腐添加剂。咪唑是分子结构中含有两个间位氮原子的五元芳杂环化合物,咪唑环中的1-位氮原子的未共用电子对参与环状共轭,氮原子的电子密度降低,使这个氮原子上的氢易以氢离子形式离去。本发明通过三步合成法,成功的将咪唑类化合物通过硅氧烷接枝带氧化石墨烯表面,再与锌盐络合形成功能化改性氧化石墨烯作为钢铁防腐漆的高效添加剂,使得本发明的金属基材长效防腐底漆具有诸多意想不到的效果。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的是提供一种金属基材长效防腐底漆,其具有长久优异的防腐性能,基材附着力强,机械强度高,耐摩擦性能优,优异的耐盐雾性,较好的耐水性、耐化学性、耐油性和耐冲击性,施工适应性强等优点。本发明还提供了一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,操作简单,易于操作,原料和能耗成本低,环保无污染,涂膜快干,施工周期短。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种金属基材长效防腐底漆,由如下重量份数的原料组成:

[0008] 有机硅改性环氧树脂乳液30-50份、功能化改性石墨烯5-10份、填料8-15份、颜料5-12份、消泡剂0.5-1份、流平剂0.5-1份、水性催干剂0.1-0.5份、润湿剂1-3份、固化剂10-20份、去离子水35-45份;

[0009] 其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

[0010] (1) 在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量1-3%的催化剂辛酸亚锡;

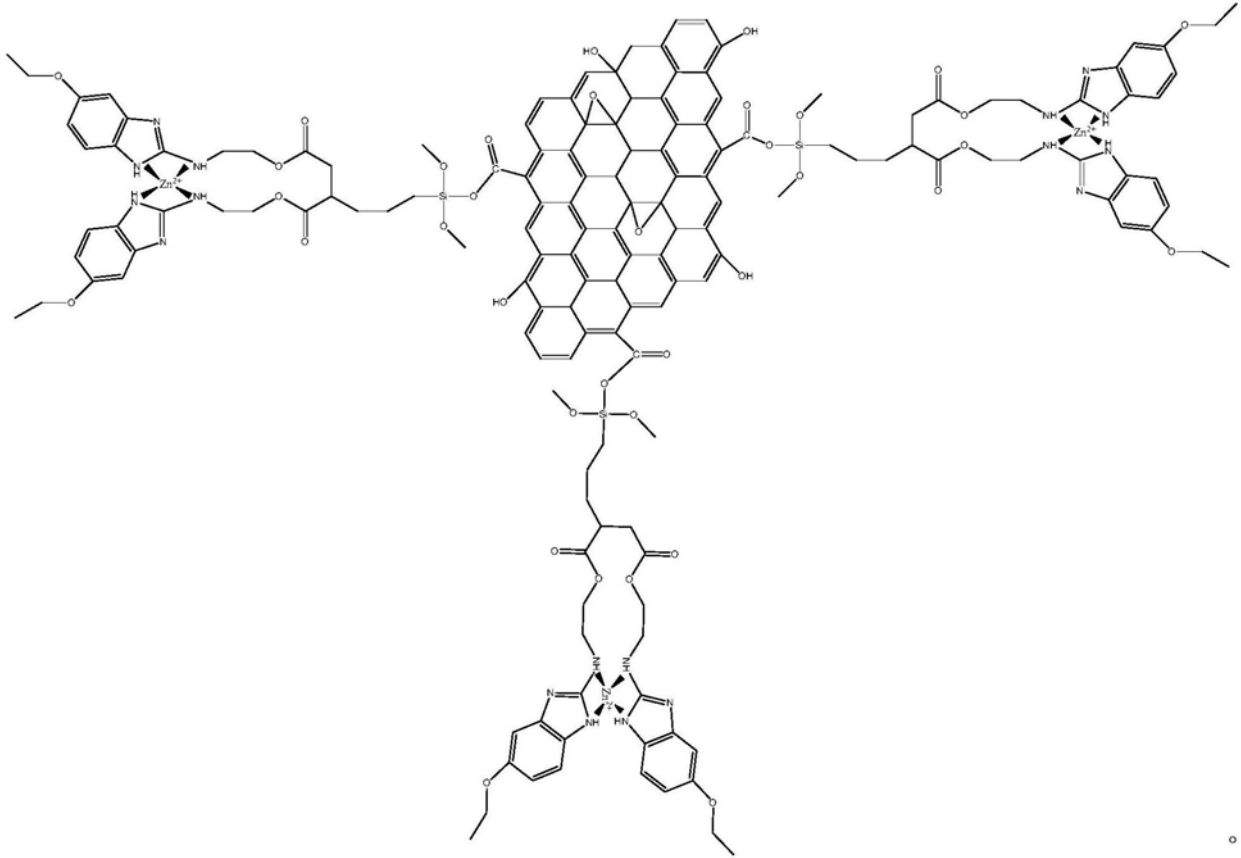
[0011] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:(3-5);回流反应12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

[0012] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液。

[0013] 进一步,上述所述的有机硅改性环氧树脂乳液固体含量为45-60%,环氧值为0.18-0.22。

[0014] 进一步,上述所述的功能化改性石墨烯的结构如下式所示:

[0015]



[0016] 进一步,上述所述的填料为经过硅烷偶联剂KH550活化处理的碳酸钙或二氧化硅中的一种,填料粒径为1-10 μm 。

[0017] 进一步,上述所述的颜料为金红石型的钛白粉、高色素碳黑、酞菁蓝、酞菁绿中的一种或几种。

[0018] 进一步,上述所述的消泡剂为氟改性硅氧烷消泡剂,优选毕克化学的BYK066N;流平剂为氟改性丙烯酸聚合物,优选汽巴公司的EFKA3777;水性催干剂为钴有机酸皂,润湿剂聚醚硅氧烷共聚物,优选迪高公司的TEGO WET 260。

[0019] 进一步,上述所述的固化剂为二乙烯三胺、乙二胺、三乙醇胺中的一种。

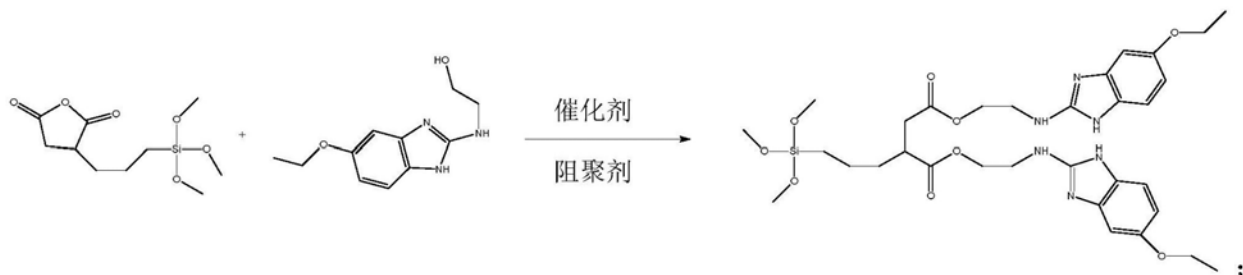
[0020] 进一步,一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0021] (一) 功能化改性石墨烯的制备:

[0022] (1) 将10份石墨烯置于90-100份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入20-30份高锰酸钾和80-90份去离子水,升高温度至80-90 $^{\circ}\text{C}$,搅拌反应1-2h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80 $^{\circ}\text{C}$ 下真空干燥得氧化石墨烯;

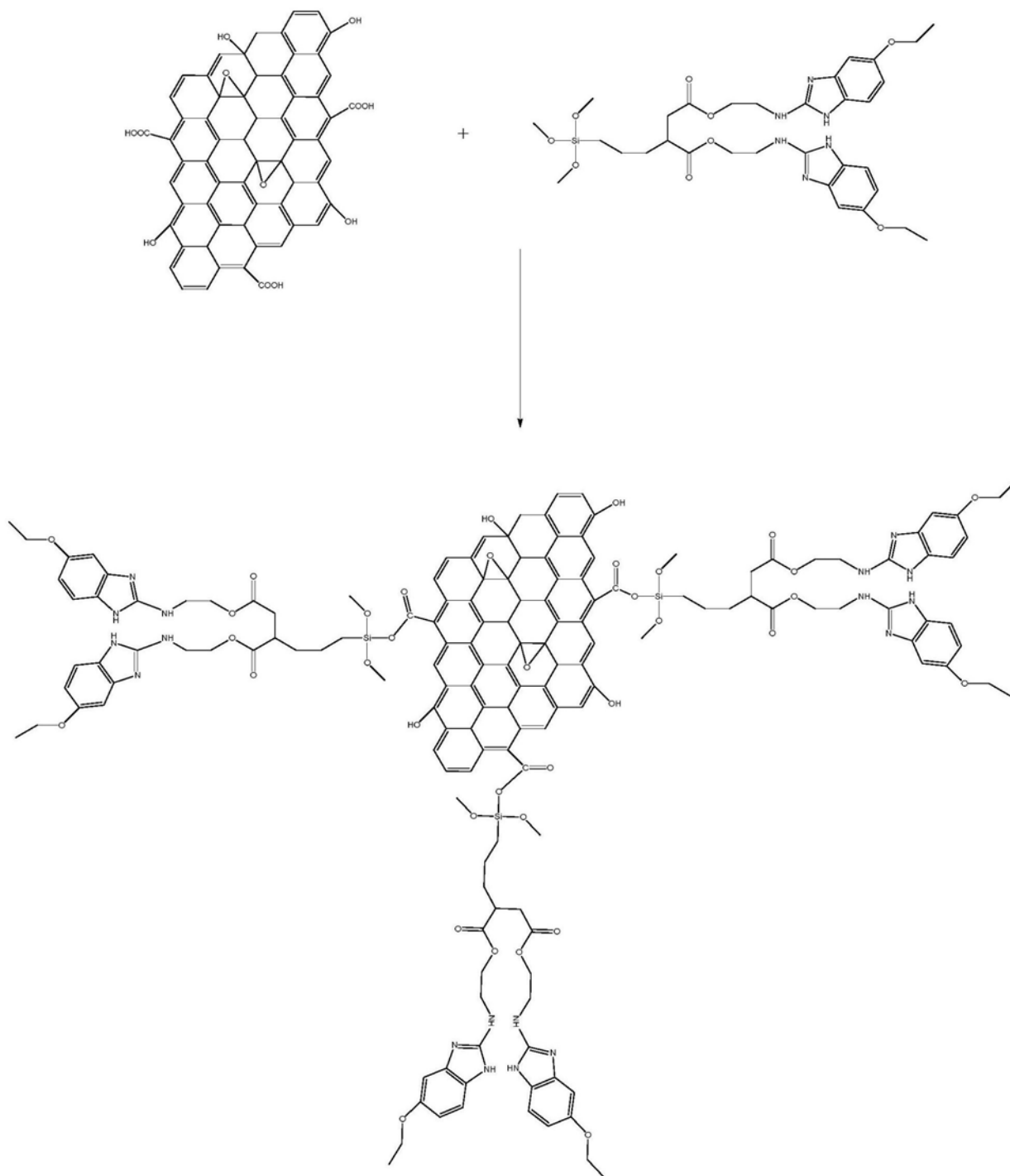
[0023] (2) 氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,25-30份2-(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入1-3份对甲苯磺酸、2-4份对苯二酚和40-50份甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物,反应方程式如下所示:

[0024]



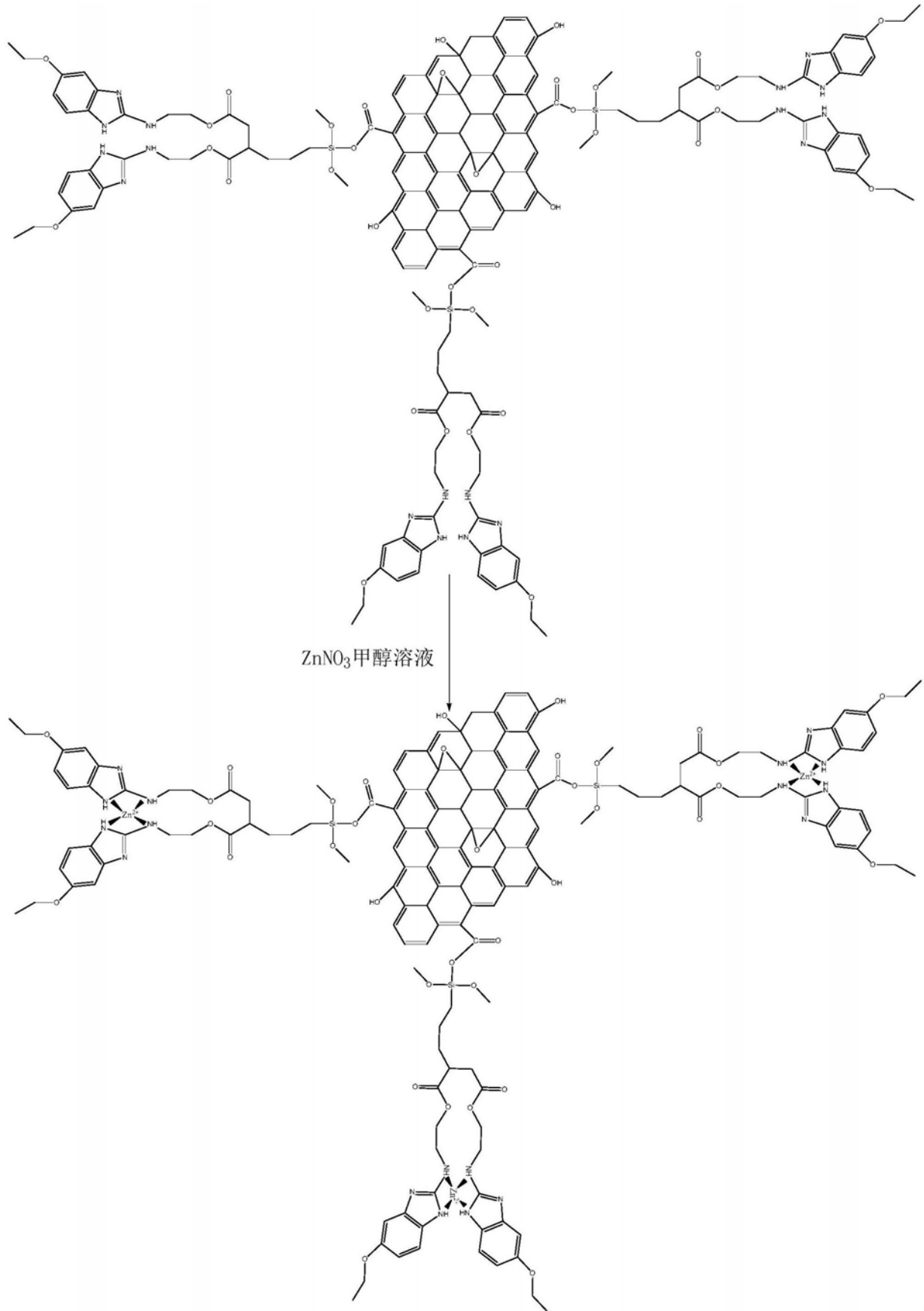
[0025] (3) 将5-10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于90-100份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入10-20份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯,反应方程式如下所示:

[0026]



[0027] (4) 氮气保护下,取10-15份的硝酸锌溶于热50-60份甲醇溶剂中,加入5-10份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯,升高温度至50℃,继续搅拌30min,冷却至室温,过滤即得功能化改性石墨烯,反应方程式如下式所示:

[0028]



[0029] (二) 水性漆料的制备:

[0030] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料,功能化改性 石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0031] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散;

[0032] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速800-1000r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

[0033] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备:

[0034] 在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工 粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

[0035] 进一步,上述所述的研磨分散的温度为30-40℃,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ 。

[0036] 本发明具有如下的有益效果:

[0037] (1) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,选用的有机硅改性环氧树脂 乳液以聚硅氧烷为侧链、环氧酯为主链的共聚产物,具有耐水性,耐化学性,耐油性,耐冲击性,耐磨性等优异的性能,使得漆膜具有机械强度高,防腐性能优良的特点。

[0038] (2) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,由于将硅氧烷接枝到石墨烯 二位结构表面,增大了石墨烯层与层之间的距离,大大提高石墨烯在改性环氧树脂中的分散 均匀性,避免了分散剂的使用。

[0039] (3) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,二维石墨烯具有纳米尺 寸效 应,漆膜在合金表面固化后,能够形成的致密的涂层,大大阻止了水,油或蒸汽与合金表面 的接触,从而完全起到隔离的作用,达到对金属防护的效果。

[0040] (4) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,功能化改性石墨烯结构 中含 有的咪唑结构,能够抑制化学试剂对金属的腐蚀,金属防蚀效果较好;另外咪唑类化 合物属 于催化型环氧树脂固化剂,促进环氧树脂后期的固化,反应性功能化改性石墨烯有利于提高 漆膜的机械强度和涂层的防渗透性,尤其是能够显著提高海洋大气漆膜对抗氯 离子的渗透能 力,在大幅降低涂膜厚度的同时提高涂层的防腐寿命。

[0041] (5) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,通常,有机小分子锌配合 物 或锌氧化物被简单地掺杂进基质中,因而在实际应用中存在许多缺陷,例如,机械性能 差,热稳定性不好,加工性能与基质的相容性差。合成的化合物与锌离子络合能力强,不仅 拥有 锌离子独特的防腐性能,含有的碳氧双键对紫外线具有较好的吸收作用,同时结构 中含有的 硅氧键拥有好的机械性能和化学稳定性,加工性能与基质相容性也很好,能与石墨烯形成致 密的防腐涂层协同作用,结合能力强,双重防腐蚀能力,防腐蚀能力更强。

[0042] (5) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,选用的填料在漆膜中具 有较 好的填充性,颜料具有较好的装饰性,两者均可赋予漆膜较好的打磨性能。

[0043] (7) 本发明的一种金属基材长效防腐底漆及其制备方法,具有长久优异的防腐性 能, 基材附着力强,机械强度高,耐摩擦性能优,优异的耐盐雾性,较好的耐水性、耐化学 性、耐油性和耐冲击性,施工适应性强等优点;操作方法简单,易于操作,原料和能耗成本 低,环保无污染,涂膜快干,施工周期短。

具体实施方式

[0044] 现在结合实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0045] 实施例1

[0046] 一种金属基材长效防腐底漆,由如下重量份数的原料组成:

[0047] 有机硅改性环氧树脂乳液40份、功能化改性石墨烯10份、粒径为5 μm 的碳酸钙10份、金红石型的钛白粉10份、消泡剂BYK066N 0.8份,选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.8份,选自汽巴公司、钴有机酸皂0.5份、润湿剂TEGO WET 260 2份,选自迪高公司、二乙烯三胺15份、去离子水40份;

[0048] 其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

[0049] (1) 在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量1%的催化剂辛酸亚锡;

[0050] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:4;回流反应 12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

[0051] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液,固体含量为55%,环氧值为0.20。

[0052] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0053] (一) 功能化改性石墨烯的制备:

[0054] (1) 将10份石墨烯置于95份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入25份高锰酸钾和90份去离子水,升高温度至90 $^{\circ}\text{C}$,搅拌反应1h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80 $^{\circ}\text{C}$ 下真空干燥得氧化石墨烯;

[0055] (2) 氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,30份2-(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入3份对甲苯磺酸、3份对苯二酚和50份 甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物;

[0056] (3) 将10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于95份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入15份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯;

[0057] (4) 氮气保护下,取15份的硝酸锌溶于热60份甲醇溶剂中,加入10份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯,升高温度至50 $^{\circ}\text{C}$,继续搅拌30min,冷却至室温,过滤即得功能化改性石墨烯;

[0058] (二) 水性漆料的制备:

[0059] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分的60%取料,功能化改性 石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0060] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为35 $^{\circ}\text{C}$,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$;

[0061] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速1000r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包

装待用；

[0062] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备：

[0063] 在使用时，将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合，再添加去离子水调节至施工粘度，即成金属基材长效防腐底漆。

[0064] 实施例2

[0065] 一种金属基材长效防腐底漆，由如下重量份数的原料组成：

[0066] 有机硅改性环氧树脂乳液30份、功能化改性石墨烯8份、粒径为1 μ m的碳酸钙15份、高色素碳黑5份、消泡剂BYK066N 0.5份，选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 1份，选自汽巴公司、钴有机酸皂0.3份、润湿剂TEGO WET 260 1份，选自迪高公司、二乙烯三胺10份、去离子水35份；

[0067] 其中，所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备：

[0068] (1)在氮气或氩气的保护下，将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中，搅拌溶解，加入占环氧树脂质量3%的催化剂辛酸亚锡；

[0069] (2)向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷，加入量为环氧树脂质量比为1:5；回流反应12h，反应结束后旋蒸除去大部分环己烷；

[0070] (3)将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中，超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液，固体含量为50%，环氧值为0.19。

[0071] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法，具体包括如下步骤：

[0072] (一)功能化改性石墨烯的制备：

[0073] (1)将10份石墨烯置于90份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中，冰浴条件下机械搅拌处理12h，然后缓慢加入20份高锰酸钾和88份去离子水，升高温度至88 $^{\circ}$ C，搅拌反应1h；反应结束后，趁热过滤，然后用大量的去离子水清洗至中性，80 $^{\circ}$ C下真空干燥得氧化石墨烯；

[0074] (2)氮气保护下，将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐，25份2(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中，并加入2份对甲苯磺酸、4份对苯二酚和40份甲苯，搅拌混合均匀，回流反应6h后，冷却至室温，去离子水洗2~3次，无水硫酸镁干燥油层，减压蒸馏去除溶剂，得到目标产物；

[0075] (3)将5份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于90份的无水乙醇中，超声1-2h后转移到反应容器中；氮气保护下，加入20份步骤(2)制备的产物，搅拌回流反应12h，将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次，冻干得到改性氧化石墨烯；

[0076] (4)氮气保护下，取10份的硝酸锌溶于热55份甲醇溶剂中，加入8份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯，升高温度至50 $^{\circ}$ C，继续搅拌30min，冷却至室温，过滤即得功能化改性石墨烯；

[0077] (二)水性漆料的制备：

[0078] (1)首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分的60%取料，功能化改性石墨烯、填料、颜料取全部组分重量，一起放入搅拌机混合均匀；

[0079] (2)将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散，研磨分散的温度为40 $^{\circ}$ C，研磨后的细度 \leq 35 μ m；

[0080] (3)将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内，加入步骤(1)有机硅改性环氧树

脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速800r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

[0081] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备:

[0082] 在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

[0083] 实施例3

[0084] 一种金属基材长效防腐底漆,由如下重量份数的原料组成:

[0085] 有机硅改性环氧树脂乳液35份、功能化改性石墨烯5份、粒径为10 μ m的碳酸钙15份、酞菁蓝8份、消泡剂BYK066N 1份,选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.5份,选自汽巴公司、钴有机酸皂0.1份、润湿剂TEGO WET 260 3份,选自迪高公司、乙二胺20份、去离子水38份;

[0086] 其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

[0087] (1)在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量2%的催化剂辛酸亚锡;

[0088] (2)向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:3;回流反应 12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

[0089] (3)将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液,固体含量为45%,环氧值为0.18。

[0090] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0091] (一)功能化改性石墨烯的制备:

[0092] (1)将10份石墨烯置于100份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入30份高锰酸钾和85份去离子水,升高温度至80 $^{\circ}$ C,搅拌反应2h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80 $^{\circ}$ C下真空干燥得氧化石墨烯;

[0093] (2)氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,28份2-(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入1份对甲苯磺酸、2份对苯二酚和45份 甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物;

[0094] (3)将8份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于100份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入13份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯;

[0095] (4)氮气保护下,取12份的硝酸锌溶于热50份甲醇溶剂中,加入5份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯,升高温度至50 $^{\circ}$ C,继续搅拌30min,冷却至室温,过滤即得功能化改性石墨烯;

[0096] (二)水性漆料的制备:

[0097] (1)首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料,功能化改性 石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0098] (2)将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为30

℃，研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ ；

[0099] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内，加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂，在转速850r/min下充分搅拌均匀后，进行过滤，除去机械杂质，即制成水性漆料，包装待用；

[0100] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备：

[0101] 在使用时，将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合，再添加去离子水调节至施工粘度，即成金属基材长效防腐底漆。

[0102] 实施例4

[0103] 一种金属基材长效防腐底漆，由如下重量份数的原料组成：

[0104] 有机硅改性环氧树脂乳液45份、功能化改性石墨烯9份、粒径为 $8\mu\text{m}$ 的二氧化硅12份、酞菁蓝12份、消泡剂BYK066N 1份，选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.5份，选自汽巴公司、钴有机酸皂0.2份、润湿剂TEGO WET 260 2份，选自迪高公司、乙二胺15份、去离子水42份；

[0105] 其中，所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备：

[0106] (1) 在氮气或氩气的保护下，将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中，搅拌溶解，加入占环氧树脂质量2%的催化剂辛酸亚锡；

[0107] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷，加入量为环氧树脂质量比为1:5；回流反应 12h，反应结束后旋蒸除去大部分环己烷；

[0108] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中，超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液，固体含量为55%，环氧值为0.21。

[0109] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法，具体包括如下步骤：

[0110] (一)功能化改性石墨烯的制备：

[0111] (1) 将10份石墨烯置于93份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中，冰浴条件下机械搅拌处理12h，然后缓慢加入22份高锰酸钾和83份去离子水，升高温度至 83°C ，搅拌反应1.5h；反应结束后，趁热过滤，然后用大量的去离子水清洗至中性， 80°C 下真空干燥得氧化石墨烯；

[0112] (2) 氮气保护下，将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐，29份2-(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中，并加入3份对甲苯磺酸、3份对苯二酚和48份 甲苯，搅拌混合均匀，回流反应6h后，冷却至室温，去离子水洗2~3次，无水硫酸镁干燥油层，减压蒸馏去除溶剂，得到目标产物；

[0113] (3) 将7份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于92份的无水乙醇中，超声1-2h后转移到反应容器中；氮气保护下，加入18份步骤(2)制备的产物，搅拌回流反应12h，将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次，冻干得到改性氧化石墨烯；

[0114] (4) 氮气保护下，取14份的硝酸锌溶于热53份甲醇溶剂中，加入6份步骤(3)制备的改性氧化石墨烯，升高温度至 50°C ，继续搅拌30min，冷却至室温，过滤即得功能化改性石墨烯；

[0115] (二)水性漆料的制备：

[0116] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料，功能

化改性 石墨烯、填料、颜料取全部组分重量，一起放入搅拌机混合均匀；

[0117] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散，研磨分散的温度为32℃，研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ ；

[0118] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内，加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂，在转速900r/min下充分搅拌均匀后，进行过滤，除去机械杂质，即制成水性漆料，包装待用；

[0119] (三) 一种金属基材长效防腐底漆的制备：

[0120] 在使用时，将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合，再添加去离子水调节至施工 粘度，即成金属基材长效防腐底漆。

[0121] 实施例5

[0122] 一种金属基材长效防腐底漆，由如下重量份数的原料组成：

[0123] 有机硅改性环氧树脂乳液50份、功能化改性石墨烯10份、粒径为 $3\mu\text{m}$ 的二氧化硅10份、酞菁绿10份、消泡剂BYK066N 0.6份，选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.9份，选自汽巴公司、钴有机酸皂0.2份、润湿剂TEGO WET 260 1份，选自迪高公司、三乙醇胺 15份、去离子水45份；

[0124] 其中，所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备：

[0125] (1) 在氮气或氩气的保护下，将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中，搅拌溶解，加入占环氧树脂质量3%的催化剂辛酸亚锡；

[0126] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷，加入量为环氧树脂质量比为1:4；回流反应 12h，反应结束后旋蒸除去大部分环己烷；

[0127] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中，超声分散得有机硅 改性环氧树脂乳液，固体含量为60%，环氧值为0.22。

[0128] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法，具体包括如下步骤：

[0129] (一) 功能化改性石墨烯的制备：

[0130] (1) 将10份石墨烯置于98份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中，冰浴条件下机械搅拌处理12h，然后缓慢加入28份高锰酸钾和80份去离子水，升高温度至85℃，搅 拌反应1.5h；反应结束后，趁热过滤，然后用大量的去离子水清洗至中性，80℃下真空干燥 得氧化石墨烯；

[0131] (2) 氮气保护下，将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐，26份2(5-乙氧基-1H- 苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中，并加入2份对甲苯磺酸、2份对苯二酚和43份 甲苯，搅拌混合均匀，回流反应6h后，冷却至室温，去离子水洗2~3次，无水硫酸镁干燥 油层，减压蒸馏去除溶剂，得到目标产物；

[0132] (3) 将10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于98份的无水乙醇中，超声1-2h后转移到反应容器中；氮气保护下，加入10份步骤(2)制备的产物，搅拌回流反应12h，将得到 的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次，冻干得到改性氧化石墨烯；

[0133] (4) 氮气保护下，取13份的硝酸锌溶于热60份甲醇溶剂中，加入10份步骤(3)制 备的改性氧化石墨烯，升高温度至50℃，继续搅拌30min，冷却至室温，过滤即得功能化 改性石墨烯；

[0134] (二)水性漆料的制备:

[0135] (1)首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料,功能化改性 石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0136] (2)将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为38℃,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$;

[0137] (3)将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速950r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

[0138] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备:

[0139] 在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工 粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

[0140] 对比例均与实施例1进行比较,不同之处在于:

[0141] 对比例1

[0142] 一种金属基材长效防腐底漆,由如下重量份数的原料组成:

[0143] 环氧值为0.20,固体含量为55%的环氧树脂乳液40份、功能化改性石墨烯10份、粒径 为 $5\mu\text{m}$ 的碳酸钙10份、金红石型的钛白粉10份、消泡剂BYK066N 0.8份,选自毕克化学 公司、流平剂EFKA3777 0.8份,选自汽巴公司、钴有机酸皂0.5份、润湿剂TEGO WET 260 2 份,选自迪高公司、二乙烯三胺15份、去离子水40份;

[0144] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0145] (一)功能化改性石墨烯的制备:

[0146] (1)将10份石墨烯置于95份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入25份高锰酸钾和90份去离子水,升高温度至90℃,搅 拌反应1h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80℃下真空干燥得 氧化石墨烯;

[0147] (2)氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,30份2-(5-乙氧基-1H- 苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入3份对甲苯磺酸、3份对苯二酚和50份 甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥 油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物;

[0148] (3)将10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于95份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入15份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到 的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯;

[0149] (4)氮气保护下,取15份的硝酸锌溶于热60份甲醇溶剂中,加入10份步骤(3)制 备的改性氧化石墨烯,升高温度至50℃,继续搅拌30min,冷却至室温,过滤即得功能化 改性石墨烯;

[0150] (二)水性漆料的制备:

[0151] (1)首先将环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料,功能化改性石 墨烯、填 料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0152] (2)将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为35

℃，研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ ；

[0153] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内，加入步骤(1)有环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂，在转速1000r/min下充分搅拌均匀后，进行过滤，除去机械杂质，即制成水性漆料，包装待用；

[0154] (三) 一种金属基材长效防腐底漆的制备：

[0155] 在使用时，将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合，再添加去离子水调节至施工粘度，即成金属基材长效防腐底漆。

[0156] 对比例2

[0157] 一种金属基材长效防腐底漆，由如下重量份数的原料组成：

[0158] 有机硅改性环氧树脂乳液40份、粒径为 $5\mu\text{m}$ 的碳酸钙10份、金红石型的钛白粉10份、消泡剂BYK066N 0.8份，选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.8份，选自汽巴公司、钴有机酸皂0.5份、润湿剂TEGO WET 260 2份，选自迪高公司、二乙烯三胺15份、去离子水40份；

[0159] 其中，所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备：

[0160] (1) 在氮气或氩气的保护下，将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中，搅拌溶解，加入占环氧树脂质量1%的催化剂辛酸亚锡；

[0161] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷，加入量为环氧树脂质量比为1:4；回流反应 12h，反应结束后旋蒸除去大部分环己烷；

[0162] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中，超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液，固体含量为55%，环氧值为0.20。

[0163] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法，具体包括如下步骤：

[0164] (一) 水性漆料的制备：

[0165] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分的60%取料，填料、颜料取全部组分重量，一起放入搅拌机混合均匀；

[0166] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散，研磨分散的温度为35℃，研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$ ；

[0167] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内，加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂，在转速1000r/min下充分搅拌均匀后，进行过滤，除去机械杂质，即制成水性漆料，包装待用；

[0168] (二) 一种金属基材长效防腐底漆的制备：

[0169] 在使用时，将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合，再添加去离子水调节至施工粘度，即成金属基材长效防腐底漆。

[0170] 对比例3

[0171] 一种金属基材长效防腐底漆，由如下重量份数的原料组成：

[0172] 有机硅改性环氧树脂乳液40份、氧化石墨烯10份、粒径为 $5\mu\text{m}$ 的碳酸钙10份、金红石型的钛白粉10份、消泡剂BYK066N 0.8份，选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.8份，选自汽巴公司、钴有机酸皂0.5份、润湿剂TEGO WET 260 2份，选自迪高公司、二乙烯三胺15份、去离子水40份；

[0173] 其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

[0174] (1) 在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量1%的催化剂辛酸亚锡;

[0175] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:4;回流反应 12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

[0176] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液,固体含量为55%,环氧值为0.20。

[0177] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0178] (一)氧化石墨烯的制备:

[0179] 将10份石墨烯置于95份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入25份高锰酸钾和90份去离子水,升高温度至90℃,搅拌反应 1h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80℃下真空干燥得氧化石墨烯;

[0180] (二)水性漆料的制备:

[0181] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分比的60%取料,氧化石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0182] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为35℃,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$;

[0183] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速1000r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

[0184] (三)一种金属基材长效防腐底漆的制备:

[0185] 在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

[0186] 对比例4

[0187] 一种金属基材长效防腐底漆,由如下重量份数的原料组成:

[0188] 有机硅改性环氧树脂乳液40份、改性氧化石墨烯10份、粒径为5 μm 的碳酸钙10份、金红石型的钛白粉10份、消泡剂BYK066N 0.8份,选自毕克化学公司、流平剂EFKA3777 0.8份,选自汽巴公司、钴有机酸皂0.5份、润湿剂TEGO WET 260 2份,选自迪高公司、二乙烯三胺15份、去离子水40份;

[0189] 其中,所述的有机硅改性环氧树脂乳液通过如下方法制备:

[0190] (1) 在氮气或氩气的保护下,将质量比为1:5的环氧树脂和溶剂环己烷加入到反应器中,搅拌溶解,加入占环氧树脂质量1%的催化剂辛酸亚锡;

[0191] (2) 向步骤(1)的反应体系中加入聚硅氧烷,加入量为环氧树脂质量比为1:4;回流反应 12h,反应结束后旋蒸除去大部分环己烷;

[0192] (3) 将制得步骤(2)制得的有机硅改性环氧树脂加入到去离子水中,超声分散得有机硅改性环氧树脂乳液,固体含量为55%,环氧值为0.20。

[0193] 一种金属基材长效防腐底漆的制备方法,具体包括如下步骤:

[0194] (一) 改性氧化石墨烯的制备:

[0195] (1) 将10份石墨烯置于95份体积比3:1的浓硫酸和浓硝酸的混酸溶液中,冰浴条件下机械搅拌处理12h,然后缓慢加入25份高锰酸钾和90份去离子水,升高温度至90℃,搅拌反应1h;反应结束后,趁热过滤,然后用大量的去离子水清洗至中性,80℃下真空干燥得氧化石墨烯;

[0196] (2) 氮气保护下,将10份3-(三甲氧基硅烷基)丙基]琥珀酸酐,30份2-(5-乙氧基-1H-苯并咪唑-2-氨基)-乙醇加入到反应容器中,并加入3份对甲苯磺酸、3份对苯二酚和50份甲苯,搅拌混合均匀,回流反应6h后,冷却至室温,去离子水洗2~3次,无水硫酸镁干燥油层,减压蒸馏去除溶剂,得到目标产物;

[0197] (3) 将10份的步骤(1)的氧化石墨烯分散于95份的无水乙醇中,超声1-2h后转移到反应容器中;氮气保护下,加入15份步骤(2)制备的产物,搅拌回流反应12h,将得到的混合液分别用水、乙醇、甲醇过滤洗涤各两次,冻干得到改性氧化石墨烯;

[0198] (二) 水性漆料的制备:

[0199] (1) 首先将有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水按重量组分的60%取料,改性氧化石墨烯、填料、颜料取全部组分重量,一起放入搅拌机混合均匀;

[0200] (2) 将上述步骤(1)混合均匀的原料放在砂磨机中研磨分散,研磨分散的温度为35℃,研磨后的细度 $\leq 35\mu\text{m}$;

[0201] (3) 将步骤(2)研磨分散后的原料放入搅拌釜内,加入步骤(1)有机硅改性环氧树脂乳液和去离子水的剩余40%组分重量和全部组分重量的消泡剂、流平剂、水性催干剂、润湿剂,在转速1000r/min下充分搅拌均匀后,进行过滤,除去机械杂质,即制成水性漆料,包装待用;

[0202] (三) 一种金属基材长效防腐底漆的制备:

[0203] 在使用时,将水性漆料和配方中的固化剂组分量进行混合,再添加去离子水调节至施工粘度,即成金属基材长效防腐底漆。

[0204] 通过对实施例1-5和对比例1-4所述的金属基材长效防腐底漆,进行性能检测,结果如表1所示:

[0205] 表1

[0206]

检测项目	实施例					对比例				测试方法
	1#	2#	3#	4#	5#	1#	2#	3#	4#	
细度, um	30	28	26	26	28	33	32	30	32	GB/T1724-89
粘度, s	70	68	71	73	70	76	78	75	73	GB/T1723-93
表干时间, h	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	GB1728-89
实干时间, h	2	2	2	2	2	3	2	2	2	GB1728-89
铅笔硬度	2H	2H	2H	2H	2H	H	B	B	H	GB6739-96
附着力, 级	0	0	0	0	0	2	3	2	1	GB1720-79
柔韧性, mm	1	1	1	1	1	2	3	2	2	GB/T1731-93
冲击强	70	71	73	74	73	44	38	45	55	GB/T1732-1

[0207]

度, cm										993
MEK 擦拭试验	往复擦拭 200 次, 漆膜无漏底, 无溶解					往复擦拭 200 次, 漆膜有漏底, 有溶解				ASTMD5402-2006
耐水性	40°C, 三个月不起泡, 不脱落					起泡, 脱落	起泡, 脱落	不起泡, 脱落	不起泡, 脱落	GB/T9274-1988
耐汽油性 (93# 汽油)	40°C, 三个月不起泡, 不脱落					起泡	起泡, 脱落	不起泡, 脱落	不起泡, 脱落	GB/T9274-1988
耐酸性	720h, 漆膜无明显变色, 不起泡, 不脱落					变色, 起泡, 有脱落				GB/T9274-1988
耐碱性	720h, 漆膜无明显变色, 不起泡, 不脱落					变色, 起泡, 有脱落				GB/T9274-1988
耐盐雾性, h	>1000h					310h	420h	510h	550h	GB/T1771-2007
冷热循环实验	1000 次通过					440 次	500 次	580 次	610 次	HG/T0004-2012
人工加速老化	5000h, 0 级, 保光率 ≥80%					均有明显龟裂				GB/T14522

[0208] 从表1数据分析得出:本发明实施例1-5制备的漆膜性能优越,长久优异的防腐性能, 基材附着力强,机械强度高,耐摩擦性能优,优异的耐盐雾性,较好的耐水性、耐化学性、耐油性和耐冲击性,而对比例1-4由于树脂原料和石墨烯主要成分的缺失,导致制备的漆膜 在诸多性能出现较大程度降低。

[0209] 以上述依据本发明的实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员 完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本 项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来 确定其技术性范围。