



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106519955 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611028744.X

(22)申请日 2016.11.22

(71)申请人 国网河南省电力公司周口供电公司

地址 466002 河南省周口市太昊路1号

(72)发明人 魏韬 史宏伟 魏小宁 程楠楠

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司

公司 41132

代理人 季发军

(51)Int.Cl.

C09D 175/14(2006.01)

C09D 175/06(2006.01)

C09D 5/08(2006.01)

C09D 7/06(2006.01)

C09D 5/32(2006.01)

C09D 7/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书12页

(54)发明名称

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆10-18份、改性纳米二氧化硅6-16份、聚氨酯树脂20-40份、固化剂3-7份、偶联剂2-10份、流平剂0.5-1份、消泡剂0.5-1.5份、分散剂0.5-1份、催干剂0.2-0.6份、抗氧化剂0.3-1.2份、紫外线吸收剂0.2-0.6份和溶剂30-50份。本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料静态接触角高达160-167°,滚动角达到2-4°,疏水性能优异;同时还具有很好的防腐蚀性能,同时做到了环保节能、降低对环境污染,符合当前绿色生产的原则。

1. 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆10-18份、改性纳米二氧化硅6-16份、聚氨酯树脂20-40份、固化剂3-7份、偶联剂2-10份、流平剂0.5-1份、消泡剂0.5-1.5份、分散剂0.5-1份、催干剂0.2-0.6份、抗氧剂0.3-1.2份、紫外线吸收剂0.2-0.6份和溶剂30-50份。

2. 根据权利要求1所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份。

3. 根据权利要求1或2所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,
所述聚氨酯树脂为丙烯酸聚氨酯树脂、醇酸聚氨酯树脂、聚酯聚氨酯树脂中的一种;
所述固化剂为过氧化环己酮、聚硫醇固化剂POLYTHIOL3800和N3390中的一种;
所述偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯的一种;

所述流平剂为聚二甲基硅氧烷和聚醚聚酯改性有机硅氧烷中的一种。

4. 根据权利要求1或2所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,
所述消泡剂为杜道5050、BYK-057和DF-189中的一种;
所述分散剂为三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、聚丙烯酰胺和古尔胶中的一种;
所述催干剂为二月桂酸二丁基锡;
所述抗氧剂为抗氧剂1010、抗氧剂DLTP和抗氧剂168中的一种;
所述紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P、紫外线吸收剂UV-0和紫外线吸收剂UV-9中的一种;

所述溶剂为异丙醇、N,N-二甲基甲酰胺和醋酸丁酯中的一种。

5. 根据权利要求1或2所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入5-10倍的体积分数为80%-90%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.0-5.0,加热至60-70℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计2-4%的硅烷偶联剂,超声处理2-4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

6. 根据权利要求1或2所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,其特征在于,所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入4-8倍的体积分数为80%-90%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.0-5.0,加热至50-60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2-4%的硅烷偶联剂,超声处理3-5h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

7. 一种如权利要求1-6任一项所述的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,其特征在于,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散1-3h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌至均匀;然后超声处理6-12h,即得产品。

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种涂料及其制备方法,尤其是涉及一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 我国电力系统中多种输变电设备如变压器、输电塔杆、输电线路等长期暴露在空气中,导致输变电设备外绝缘表面在运行过程中会逐渐积污,当在雾、露、毛毛雨、溶雪等气候条件下,污层受潮湿润,污层中的电解质溶解,使污层中的表面电导增加,泄漏电流增大,设备外绝缘表面易发生污闪事故。目前,常见的处理方法是在输变电设备表面涂覆一层超疏水(憎水性)涂料,以提高输变电设备的防污闪能力。但输变电设备暴露于空气中,不仅易导致污闪现象,而且面临严重地腐蚀问题。

[0003] 超疏水涂料常指涂膜在光滑表面上的静态水静态接触角 θ 大于 150° 的一类低表面能涂料,它具有防水、防腐蚀、防雾、防雪、防污染和自清洁以及防止电流传导等重要特点,在科学研究和生产、生活等诸多领域中有极为广泛的应用前景。在疏水涂料中氟碳涂料应用较为广。随着需求不断增加,对超疏水涂料的要求已经不仅仅只局限在疏水领域,使超疏水涂料同时具有优良的防腐蚀性能。

[0004] 申请号为2012103232798的中国专利,公开了一种超疏水防腐涂料及其制备方法,涉及金属材料的一般防蚀和管道系统技术领域。它由环氧活性含氟丙烯酸树脂、有机硅中间体、含氧有机硅烷、氨基活性硅烷偶联剂、疏水性纳米粒子和有机锡催化剂混合而成;在总重量为100%中,环氧活性含氟丙烯酸树脂占15-35%,有机硅中间体占15-45%,含氧有机硅烷占0-10%,氨基活性硅烷偶联剂占5-30%,疏水性纳米粒子占1-50%,有机锡催化剂占1-5%,有机溶剂占14-63%,该发明具有改进的柔韧性、耐候性、耐化学性和低吸水性。申请号为201610153930X的中国专利,公开了一种超疏水防腐涂料及其制备方法,该涂料由废弃聚苯乙烯泡沫塑料、环保溶剂、增粘剂、增塑剂、防锈油和交联剂组成;并使用下述方法制得该涂料:将废弃聚苯乙烯泡沫塑料去垢、粉碎;将粉碎好的废弃聚苯乙烯泡沫塑料、与环保溶剂放入高速搅拌器内进行混合溶解,搅拌至无色透明粘稠状液体即可;然后依次加入增粘剂、增塑剂和防锈油,搅拌;最后加入交联合固化促进剂,用超声波细胞粉碎机超声,即可得到超疏水防腐涂料;这样能增加涂料的防腐蚀性、抗盐雾性、装饰性,该涂料不会发生起泡、龟裂、泛白甚至脱层等问题。

[0005] 但上述专利中存在的问题是:

- (1) 专利一、专利二中制备的涂料超疏水性能不佳;
- (2) 专利一中制备的涂料忽视了涂料的抗老化性能能力。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料及其制备方法,解决了目前涂料超疏水性能不佳问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆10-18份、改性纳米二氧化硅6-16份、聚氨酯树脂20-40份、固化剂3-7份、偶联剂2-10份、流平剂0.5-1份、消泡剂0.5-1.5份、分散剂0.5-1份、催干剂0.2-0.6份、抗氧剂0.3-1.2份、紫外线吸收剂0.2-0.6份和溶剂30-50份。

[0008] 优选地,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份。

[0009] 优选地,所述聚氨酯树脂为丙烯酸聚氨酯树脂、醇酸聚氨酯树脂、聚酯聚氨酯树脂中的一种;

所述固化剂为过氧化环己酮、聚硫醇固化剂POLYTHIOL3800和N3390中的一种;

所述偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯的一种;

所述流平剂为聚二甲基硅氧烷和聚醚聚酯改性有机硅氧烷中的一种。

[0010] 优选地,所述消泡剂为杜道5050、BYK-057和DF-189中的一种;

所述分散剂为三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、聚丙烯酰胺和古尔胶中的一种;

所述催干剂为二月桂酸二丁基锡;

所述抗氧剂为抗氧剂1010、抗氧剂DLTP和抗氧剂168中的一种;

所述紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P、紫外线吸收剂UV-0和紫外线吸收剂UV-9中的一种。

[0011] 所述溶剂为异丙醇、N,N-二甲基甲酰胺和醋酸丁酯中的一种。

[0012] 优选地,所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入5-10倍的体积分数为80%-90%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.0-5.0,加热至60-70℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计2-4%的硅烷偶联剂,超声处理2-4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0013] 优选地,所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入4-8倍的体积分数为80%-90%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.0-5.0,加热至50-60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2-4%的硅烷偶联剂,超声处理3-5h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0014] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散1-3h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌至均匀;然后超声处理6-12h,即得产品。

[0015] 本发明的有益效果是:

(1)本发明输变电设备用超疏水防腐蚀涂料静态接触角高达160-167°,滚动角达到2-4°,疏水性能优异;同时还具有很好的防腐蚀性能,其中采用GB/T 1763-89中的标准测试方法,由本发明涂料涂覆的钢板在质量分数为3%的NaCl溶液中浸泡200h无异常,在质量分数为10% H_2SO_4 的硫酸溶液剂质量分数为10%的NaOH溶液中浸泡96h无异常,说明耐腐蚀性优良,同时制备原料选自无机矿物质原料及低毒、性能温和的其他助剂及溶剂,因此本发明的

涂料在确保优异疏水性能和防腐蚀性的同时做到了环保节能、降低对环境污染,符合当前绿色生产的原则。

[0016] (2)本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料采用聚氨酯树脂作为成膜物质,协同改性纳米二氧化锆和改性纳米二氧化硅,共同作用,使得涂料不仅具有高的疏水性,而且具有优异的耐腐蚀性。

[0017] 其中,聚氨酯树脂具有优异的性能,如耐磨、耐化学品腐蚀、同时针对涂覆物质表面的附着力强,而且能够低温固化,还可以通过配方的改进,聚氨酯的涂膜可以做成高硬度的涂膜,也可以制成柔韧性极好的弹性涂膜,成膜后的物质无毒性,因此本发明中以聚氨酯树脂作为成膜物质,绿色环保,对环境污染小。

[0018] 纳米二氧化锆是近年来发展较快的无机功能材料,通常状况下为白色无臭无味晶体,粒径小、比表面积大、对酸碱的稳定性好、耐腐蚀、耐高温、耐磨损、隔热性能好等特点,是重要的耐高温、耐腐蚀材料,但其与有机溶剂的相容性比较差,本发明采用经过硅烷偶联剂改性处理后的改性纳米二氧化锆,一方面改性纳米二氧化锆与涂料中溶剂的相容性显著增加,改善了其在涂料中的分布均匀性,另一方面使得二氧化锆分子的立方相单相结构转变为立方相和四方相的双相结构,因而改性纳米二氧化锆稳定性更强,进而可以显著改善本发明的涂料的耐腐蚀性能。

[0019] 纳米二氧化硅是一种无机化工材料,具有许多独特的性质,能提高其他材料抗老化、强度和耐化学性能,用途非常广泛,但其与有机溶剂的相容性比较差,本发明采用经过硅烷偶联剂改性处理后的改性纳米二氧化硅,显著提高了制备的涂料间的相容性及分散均匀性,因而涂料涂覆在输变电设备表面后,形成众多的微米-纳米结构,因此本发明制备的涂料的超疏水性能优异。

[0020] (3)本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料选择杜道5050、BYK-057和DF-189中的一种作为消泡剂,协同流平剂聚二甲基硅氧烷和聚醚聚酯改性有机硅氧烷中的一种,以及催干剂二月桂酸二丁基锡,有力地改善了本发明的涂料在输变电设备表面涂覆时的成膜综合性能,一方面消泡剂可以有效消除产品在制备过程中因为高速研磨分散和混合时因为与空气接触而产生的大量气泡,降低涂料的表明能,使涂料体系趋于稳定;另一方面流平剂聚二甲基硅氧烷或聚醚聚酯改性有机硅氧烷和催干剂二月桂酸二丁基锡,保证了本发明的涂料在输变电设备表面进行涂覆时,形成平整、光滑、均匀的涂膜,有效降低涂饰液表面张力,改善涂饰液的渗透性,减少斑点和斑痕的产生,使形成的涂膜均匀、自然,提高本发明的超疏水性涂层的防腐蚀性能。

[0021] (4)本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料采用异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯的一种作为偶联剂,三者均为钛酸酯偶联剂,一方面钛酸酯偶联剂良好的分散润湿功能可以改善改性二氧化锆、改性二氧化硅在涂料中的相容性,保证两者在涂料中均匀分布而不发生团聚,使得涂料涂覆后在输变电设备表面形成微米-纳米超疏水结构的涂层;另一方面,可以提高成膜物质聚氨酯树脂与改性纳米氧化锆、改性纳米氧化锌之间的相容性,并且提高能增加聚氨酯树脂对输变电设备表面的附着力,从而涂料涂覆后在输变电设备表面形成连续、无龟裂的涂层,提高涂层的抗撕裂强度、耐磨性能和抗腐蚀性,因此本发明的涂料不仅具有优良的超疏水性能,而且具有良好的防腐蚀性能。

[0022] (5) 本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料采用抗氧剂1010、抗氧剂DLTP和抗氧剂168中的一种作为抗氧剂,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P、紫外线吸收剂UV-0和紫外线吸收剂UV-9中的一种作为紫外线吸收剂,两者同时添加,协同作用,显著改善了本发明涂料的抗老化性能。这是由于本发明的涂料涂覆到输电设备表面后形成涂层,影响涂层抗老化能力的因素有3个,分别是:紫外线辐射、温度和湿度,其中紫外线辐射为最主要的影响因素,其中抗氧剂和紫外线吸收剂能够有效吸收照射至涂料表面的紫外光线,防止涂料中成膜物质等的化学键发生断裂,引发一系列的自由基链式反应,避免涂料结构和性质发生根本变化,因而显著改善了涂料的抗老化性能。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 实施例1

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆10份、改性纳米二氧化硅16份、聚氨酯树脂20份、固化剂7份、偶联剂2份、流平剂0.5份、消泡剂1.5份、分散剂0.5份、催干剂0.6份、抗氧剂0.3份、紫外线吸收剂0.6份和溶剂50份,其中聚氨酯树脂为丙烯酸聚氨酯树脂,固化剂为过氧化环己酮,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为杜道5050,分散剂为三乙基己基磷酸,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂1010,溶剂为异丙醇,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P。

[0025] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入5倍的体积分数为90%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为5.0,加热至70℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计4%的硅烷偶联剂KH550,超声处理4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0026] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入8倍的体积分数为80%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为5.0,加热至50℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计4%的硅烷偶联剂KH550,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0027] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散1h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌6h至均匀;然后超声处理8h,即得产品。

[0028] 实施例2

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆18份、改性纳米二氧化硅6份、聚氨酯树脂40份、固化剂3份、偶联剂10份、流平剂1份、消泡剂0.5份、分散剂1份、催干剂0.2份、抗氧剂1.2份、紫外线吸收剂0.2份和溶剂30份,其中聚氨酯树脂为醇酸聚氨酯树脂,固化剂为聚硫醇固化剂POLYTHIOL3800,偶联剂为单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯,流平剂为聚醚聚酯改性有机硅氧烷,消泡剂为BYK-057,分散剂为十二烷基硫酸钠,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂DLTP,溶剂为醋酸丁酯,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-0。

[0029] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入8倍的体积分数为85%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.5,加热至65℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计3%的硅烷偶联剂KH570,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0030] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入6倍的体积分数为85%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.5,加热至55℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2%的硅烷偶联剂KH570,超声处理4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0031] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散3h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌12h至均匀;然后超声处理12h,即得产品。

[0032] 实施例3

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为DF-189,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0033] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入10倍的体积分数为80%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.0,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计4%的硅烷偶联剂KH560,超声处理2h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0034] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入4倍的体积分数为90%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为5.0,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2%的硅烷偶联剂KH560,超声处理5h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0035] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散2h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌12h至均匀;然后超声处理12h,即得产品。

[0036] 实施例4

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为DF-189,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡和异辛酸锆且两者的质量比是1:1,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,

N- 二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0037] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入10倍的体积分数为80%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.0,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计4%的硅烷偶联剂KH560,超声处理2h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0038] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入4倍的体积分数为90%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为5.0,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2%的硅烷偶联剂KH560,超声处理5h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0039] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散2h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌12h至均匀;然后超声处理12h,即得产品。

[0040] 实施例5

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆12份、改性纳米二氧化硅15份、聚氨酯树脂35份、固化剂7份、偶联剂10份、流平剂0.9份、消泡剂1.3份、分散剂0.6份、催干剂0.5份、抗氧剂1.1份、紫外线吸收剂0.3份和溶剂48份,其中聚氨酯树脂为丙烯酸聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯,流平剂为聚醚聚酯改性有机硅氧烷,消泡剂为BYK-057,分散剂为古尔胶,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂DLTP,溶剂为异丙醇,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P。

[0041] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入6倍的体积分数为82%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.8,加热至64℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计4%的硅烷偶联剂KH570,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0042] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入5倍的体积分数为88%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.4,加热至56℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计3%的硅烷偶联剂KH570,超声处理4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0043] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散1h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌6h至均匀;然后超声处理10h,即得产品。

[0044] 实施例6

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆16份、改性纳米二氧化硅13份、聚氨酯树脂33份、固化剂6份、偶联剂8份、流平剂0.8份、消泡剂1.1份、分散剂0.7份、催干剂0.3份、抗氧剂0.7份、紫外线吸收剂0.5份和溶剂32份,其中聚氨酯树脂为丙烯酸聚氨酯树脂,固化剂为聚硫醇固化剂POLYTHIOL3800,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为杜道5050,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为醋酸丁酯,紫

外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-0。

[0045] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入9倍的体积分数为86%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.8,加热至66℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计2%的硅烷偶联剂KH792,超声处理2h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0046] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入5倍的体积分数为85%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.2,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计2%的硅烷偶联剂KH560,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0047] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法,包括以下制备步骤:

将改性纳米二氧化锆、改性纳米二氧化硅、偶联剂、流平剂、消泡剂、分散剂、抗氧剂按比例加入至溶剂中,高速研磨分散1h,得到分散液;将分散液和聚氨酯树脂混合,加入固化剂和催干剂充分搅拌10h至均匀;然后超声处理16h,即得产品。

[0048] 实施例7

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆15份、改性纳米二氧化硅9份、聚氨酯树脂25份、固化剂4份、偶联剂4份、流平剂0.6份、消泡剂0.8份、分散剂0.8份、催干剂0.2份、抗氧剂0.5份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂35份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为过氧化环己酮,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚醚聚酯改性有机硅氧烷,消泡剂为DF-189,分散剂为十二烷基硫酸钠,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂1010,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-P。

[0049] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入6倍的体积分数为86%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.3,加热至65℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计4%的硅烷偶联剂KH550,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0050] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入6倍的体积分数为87%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为4.7,加热至54℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计3%的硅烷偶联剂KH560,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0051] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例6中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0052] 实施例8

一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆17份、改性纳米二氧化硅7份、聚氨酯树脂28份、固化剂3份、偶联剂2份、流平剂0.7份、消泡剂0.6份、分散剂0.9份、催干剂0.6份、抗氧剂0.9份、紫外线吸收剂0.5份和溶剂45份,其中聚氨酯树脂为醇酸聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为单烷氧基不饱和脂肪酸钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为杜道5050,分散剂为古尔胶,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-0。

[0053] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法是:以纳米二氧化锆质量计,加入8倍的体积分

数为88%的乙醇溶液,用盐酸溶液调节pH值为4.6,加热至65℃,然后加入以纳米二氧化锆质量计2%的硅烷偶联剂KH550,超声处理3h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化锆。

[0054] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是:以纳米二氧化硅质量计,加入7倍的体积分数为82%的乙醇溶液,用盐酸调节pH值为5.0,加热至60℃,然后加入以纳米二氧化硅质量计3%的硅烷偶联剂KH792,超声处理4h,过滤,收集滤饼并洗涤至中性,将滤饼干燥、研磨,得改性纳米二氧化硅。

[0055] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例2中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料制备方法相同。

[0056] 对比例1

对比例1与实施例3基本相同,不同之处在于对比例1的配方中无改性纳米二氧化锆。

[0057] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化硅25份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、流平剂为聚二甲基硅氧烷、消泡剂为DF-189、分散剂为聚丙烯酰胺、催干剂为二月桂酸二丁基锡、抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0058] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法是与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0059] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0060] 对比例2

对比例2与实施例3基本相同,不同之处在于对比例2的配方中无改性纳米二氧化硅。

[0061] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆25份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、流平剂为聚二甲基硅氧烷、消泡剂为DF-189、分散剂为聚丙烯酰胺、催干剂为二月桂酸二丁基锡、抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0062] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0063] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0064] 对比例3

对比例3与实施例3基本相同,不同之处在于对比例3的配方中无偶联剂。

[0065] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,流平剂为聚二甲基硅氧烷、消泡剂为DF-189、分散

剂为聚丙烯酰胺、催干剂为二月桂酸二丁基锡、抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N- 二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0066] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0067] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0068] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0069] 对比例4

对比例4与实施例3基本相同,不同之处在于对比例4的配方中无流平剂。

[0070] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、消泡剂为DF-189、分散剂为聚丙烯酰胺、催干剂为二月桂酸二丁基锡、抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N- 二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0071] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0072] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0073] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0074] 对比例5

对比例5与实施例3基本相同,不同之处在于对比例5的配方中无催干剂。

[0075] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯、流平剂为聚二甲基硅氧烷、消泡剂为DF-189、分散剂为聚丙烯酰胺、抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N- 二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0076] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0077] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0078] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0079] 对比例6

对比例6与实施例3基本相同,不同之处在于对比例6的配方中无消泡剂。

[0080] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化

锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0081] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0082] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0083] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0084] 对比例7

对比例7与实施例3基本相同,不同之处在于对比例7的配方中无抗氧剂。

[0085] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、紫外线吸收剂0.4份和溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为DF-189,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺,紫外线吸收剂为紫外线吸收剂UV-9。

[0086] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0087] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0088] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0089] 对比例8

对比例8与实施例3基本相同,不同之处在于对比例8的配方中无紫外线吸收剂。

[0090] 一种输变电设备用超疏水防腐蚀涂料,包括以下重量份的原料:改性纳米二氧化锆14份、改性纳米二氧化硅11份、聚氨酯树脂30份、固化剂5份、偶联剂6份、流平剂0.75份、消泡剂1份、分散剂0.75份、催干剂0.4份、抗氧剂0.75份溶剂40份,其中聚氨酯树脂为聚酯聚氨酯树脂,固化剂为N3390,偶联剂为异丙基二油酸酰氧基(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯,流平剂为聚二甲基硅氧烷,消泡剂为DF-189,分散剂为聚丙烯酰胺,催干剂为二月桂酸二丁基锡,抗氧剂为抗氧剂168,溶剂为N,N-二甲基甲酰胺。

[0091] 所述改性纳米二氧化锆的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化锆的制备方法相同。

[0092] 所述改性纳米二氧化硅的制备方法与实施例3中改性纳米二氧化硅的制备方法相同。

[0093] 上述输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法与实施例3中输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的制备方法相同。

[0094] 性能检测

对实施例1-8及对比例1-8制备的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料进行性能检测,包括静态接触角、滚动角、耐盐水性(GB/T 1763-89,常温耐盐水法)、耐酸腐蚀性(GB/T 1763-89)、耐碱腐蚀性(GB/T 1763-89),老化等级(GB/T9267-1996和GB/T1766-1995)检测结果见表1。

[0095] 其中静态接触角测定:将实施例1-8和对比例1-8制备的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料采用旋涂方式涂覆于预先清洗过的玻璃片上,旋涂次数为3次;再将玻璃片放在烘箱中烘干,然后采用静态接触角测试仪进行静态接触角及滚动角测定。

表1. 性能检测结果表

项目	静态接触角	滚动角	耐盐水性	耐酸腐蚀性	耐碱腐蚀性	老化等级
			3%NaCl, 200h	10%H ₂ SO ₄ , 96h	10%NaOH, 96h	
实施例1	159°	4°	无异常	无异常	无异常	0
实施例2	160°	4°	无异常	无异常	无异常	0
实施例3	165°	3°	无异常	无异常	无异常	0
实施例4	167°	2°	无异常	无异常	无异常	0
实施例5	162°	4°	无异常	无异常	无异常	0
实施例6	163°	3°	无异常	无异常	无异常	0
实施例7	161°	4°	无异常	无异常	无异常	0
实施例8	162°	3°	无异常	无异常	无异常	0
对比例1	135°	12°	起泡、起皱	涂层脱落	涂层脱落	1
对比例2	122°	15°	无异常	失光	出现斑点	1
对比例3	128°	11°	变色	出现斑点	出现斑点	2
对比例4	131°	13°	变色	小泡	小泡	0
对比例5	125°	12°	失光	小泡	小泡	3
对比例6	124°	12°	失光	出现斑点	出现斑点	2
对比例7	136°	14°	起泡、起皱	失光	出现斑点	5
对比例8	132°	13°	起泡、起皱	失光	涂层脱落	5

[0096] 由表1,结合实施例1-8可知,本发明制备的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料在具备优异的超疏水性能的同时还具有优良的防腐蚀性能,其中静态接触角高达160-167°,滚动角达到2-4°,疏水性能优异;同时具有很好的防腐蚀性能,其中采用GB/T 1763-89中的标准测试方法,由本发明涂料涂覆的钢板在在质量分数为3%的NaCl溶液中浸泡200h无异常,在质量分数为10%H₂SO₄的硫酸溶液剂质量分数为10%的NaOH溶液中浸泡96h无异常,说明耐腐蚀性优良。

[0097] 由表1,结合实施例3和实施例4可知,实施例4中以质量比为1:1的二月桂酸二丁基锡和异辛酸锆作为催干剂,其中异辛酸锆是一种新型的涂料催干剂,异辛酸锆的促表干作用十分优异、色泽浅、无毒、高效,在本发明的涂料制备过程中,意外发现异辛酸锆与原有的二月桂酸二丁基锡同时作为催干剂时,两者复配使用起到了协同的效果,使得制备得到的产品超疏水性能更加优异,相对实施例3而言,实施例4制备得到的产品的静态接触角达到167°,滚动角为2°,耐腐蚀性能优良。

[0098] 由表1,结合实施例3和对比例1、对比例2可知,本发明的原料中添加改性纳米二氧化锆和改性纳米二氧化硅,显著提高了制备的涂料间的相容性及分散均匀性,因而涂料涂覆在输变电设备表面后,形成众多的微米-纳米结构,本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀

涂料采用聚氨酯树脂作为成膜物质,协同改性纳米二氧化锆和改性纳米二氧化硅,共同作用,使得涂料不仅具有高的疏水性,而且具有优异的耐腐蚀性。

[0099] 由表1,结合实施例3和对比例3可知,本发明采用钛酸酯偶联剂,改善了改性二氧化锆、改性二氧化硅在涂料中的相容性,使得涂料涂覆后在输变电设备表面形成微米-纳米超疏水结构的涂层;还提高了成膜物质聚氨酯树脂与改性纳米氧化锆、改性纳米氧化锌之间的相容性以及增加聚氨酯树脂对输变电设备表面的附着力,因此在输变电设备表面形成了连续、无龟裂的涂层,提高涂层的抗撕裂强度、耐磨性能和抗腐蚀性。

[0100] 由表1,结合实施例3和对比例4、对比例5、对比例6可知,本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料的消泡剂,协同流平剂以及催干剂二月桂酸二丁基锡,明显改善涂料的成膜综合性能,降低涂料的表明能,使涂料体系趋于稳定,并且能够形成平整、光滑、均匀的涂膜,减少斑点和斑痕的产生,使形成的涂膜均匀、自然,提高本发明的超疏水性涂层的防腐蚀性能。

[0101] 由表1,结合实施例3和对比例7、对比例8可知,对比例7中没有添加抗氧剂,对比例8中没有添加紫外线吸收剂,结果发现对比例7和对比例8的抗老化性能明显降低,这说明本发明的输变电设备用超疏水防腐蚀涂料采用抗氧剂和紫外线吸收剂,两者同时添加,协同作用,显著改善了本发明涂料的抗老化性能。说明本发明的涂料涂覆到输电设备表面后形成涂层,能够有效吸收照射至涂料表面的紫外光线,防止涂料中成膜物质等的化学键发生断裂,引发一系列的自由基链式反应,避免涂料结构和性质发生根本变化,因而显著改善了涂料的抗老化性能。

[0102] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。