



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104250498 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410521957. 0 *C09D 5/33* (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 10. 08 *C09D 5/16* (2006. 01)

(71) 申请人 中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开发区西塘路 666 号
申请人 中钢集团马鞍山矿院新材料科技有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开发区西塘路 666 号

申请人 中钢集团马鞍山矿院新材料科技有限公司

(72) 发明人 虞夏 吴喜元 汪俊

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 常前发

(51) Int. Cl.
C09D 133/00 (2006. 01)
C09D 133/04 (2006. 01)
C09D 127/12 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料, 各组分的质量百分含量为: 成膜乳液 30~50%, 热反射颜料 10~20%, 空心微珠 6~15%, 填料 5~10%, 疏水剂 3~8%, 助剂 4~8%, 去离子水余量。通过引入工业疏水剂, 使涂层具有优异的耐候性、耐沾污性及对基材的附着性, 进而保持长久的反射隔热性。本发明还提供了上述涂料的制备方法, 该制备方法包括搅拌、混匀、过滤、包装等工艺、步骤, 能够最大程度降低对空心微珠结构的破坏, 确保涂层具有良好的隔热性能。另外, 本发明产品涂料中 VOC 含量低, 对环境友好, 且制备工艺简单, 易于大规模工业化生产。

1. 一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料,其特征在于是由以下组分制备而成,各组分的质量百分含量为:

成膜乳液	30~50%
热反射颜料	10~20%
空心微珠	6~15%
填料	5~10%
疏水剂	3~8%
助剂	4~8%
去离子水	余量

所述的成膜乳液为丙烯酸乳液、弹性丙烯酸乳液、硅丙乳液及氟碳乳液中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述的热反射颜料为钛白粉、硫酸钡、硫化锌、氧化锌中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述空心微珠为最大粒径在 300 μm 以内的空心玻璃微珠或 / 和空心陶瓷微珠;

所述的填料为重钙、高岭土、硅藻土、蒙脱土、氧化铝中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述的疏水剂为甲基硅酸钠疏水剂、乙基硅酸钠疏水剂、甲基硅酸钾疏水剂、乙基硅酸钾疏水剂中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述的助剂为润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、增稠剂、消泡剂、成膜助剂、防冻剂的混合物。

2. 如权利要求 1 所述的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料,其特征在于各组分的质量百分含量为:

成膜乳液	37~45%
热反射颜料	15~20%
空心微珠	8~12%
填料	5~10%
疏水剂	4~6%
助剂	5.1~5.7%
去离子水	余量。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料,其特征在于:所述的润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、增稠剂、消泡剂、成膜助剂、防冻剂占总组分的质量百分含量为:润湿剂 0.3~0.8%,分散剂 0.6~1.2%,防腐杀菌剂 0.15~0.25%,增稠剂 0.08~0.15%,消泡剂 0.4~0.8%,成膜助剂 1.1~2.5%,防冻剂 1.3~2.5%。

4. 如权利要求 3 所述的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料,其特征在于:所述的润湿剂为烷基酚聚氧乙烯醚类或琥珀酸嵌段共聚物类非离子型润湿剂;所述的分散剂为聚羧酸盐类或聚丙烯酸盐类阴离子分散剂;所述的防腐杀菌剂为异噻唑啉酮类防腐杀菌剂;所述的增稠剂为碱溶胀型增稠剂与缔合型增稠剂或聚氨酯增稠剂配合使用;所述的消泡剂为矿物油消泡剂或疏水粒子改性矿物油消泡剂或有机硅消泡剂;所述的成膜助剂为醇酯类或醇醚类成膜助剂;所述的防冻剂为低分子量二醇类或低分子量二醇醚类防冻剂。

5. 如权利要求 4 所述的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料,其特征在于:所述的成膜乳液为硅丙乳液、氟碳乳液及弹性丙烯酸乳液的一种或它们任意组合的混合物,所述的热反射颜料为金红石型钛白粉,所述空心微珠为 $0\sim 150\mu\text{m}$ 的空心玻璃微珠或空心陶瓷微珠。

6. 如权利要求 4 所述的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料的制备方法,其特征在于包括以下工艺、步骤:

(1) 环境温度下,将去离子水加入到分散釜中,在 $300\text{r}/\text{min}\sim 800\text{r}/\text{min}$ 的低速搅拌下加入润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、碱溶胀型增稠剂、 $1/3$ 的消泡剂,溶解分散均匀后加入热反射颜料、填料及疏水剂,并在 $2000\text{r}/\text{min}\sim 3500\text{r}/\text{min}$ 的高速下搅拌分散 $30\text{min}\sim 60\text{min}$,得到分散均匀的料浆;

(2) 在 $500\text{r}/\text{min}\sim 1500\text{r}/\text{min}$ 的搅拌速度下将成膜助剂、防冻剂及 $1/3$ 的消泡剂加入到步骤(1)所得的料浆中,搅拌均匀后加入成膜乳液,并以相同的搅拌速度继续分散 $10\text{min}\sim 20\text{min}$;

(3) 将空心微珠加入到步骤(2)所得的混合物料中,并在 $500\text{r}/\text{min}\sim 1000\text{r}/\text{min}$ 的转速下搅拌分散 $10\text{min}\sim 20\text{min}$ 后,加入剩余 $1/3$ 消泡剂及缩合型或聚氨酯型增稠剂,混合均匀后在 $300\text{r}/\text{min}\sim 500\text{r}/\text{min}$ 下搅拌 $10\text{min}\sim 15\text{min}$,过滤,包装,得到最终产品。

一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于涂料技术领域,具体涉及一种隔热涂料,特别是涉及一种用于建筑外墙、建筑屋顶、油气储罐等外部设备(设施)的隔热涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着涂料技术的发展,一种部分或完全替代空调、冷气机、电风扇、冷水喷淋等给建筑及户外设备降温的新型涂料——隔热涂料逐渐受到人们的青睐。隔热涂料均是依照热量通过传导、对流和辐射的传递原理来设计:它要么通过高的反射率来反射、辐射到涂层表面的太阳热量,降低自身对太阳热量的吸收;要么通过自身低的导热系数减少涂层表面吸收的热量向涂层内部传递;或者通过自身高的红外辐射将涂层吸收的热量传递出去,从而使被保护基体温度不致过高;也有是这几种方式的结合。正因有各种各样的隔热机理,隔热涂料的种类也多种多样。

[0003] 隔热涂料的研究及应用时间不长,但其发展速度极快。早期的有溶剂型隔热涂料,如中国专利申请 200410048047.1 公布的一种隔热涂料。这类涂料有隔热性能,但其配方里均含有一定量的有机溶剂,属于非环境友好型涂料,随着社会发展必将会被淘汰。在近十年,市场上陆续出现了水性环保型隔热涂料,如中国专利 CN102127346B 公开了一种隔热涂料,包括以下重量百分比的组分:34~54%的乳液、15~20%的钛白粉、10~20%的陶瓷空心微球、5~10%的硅酸铝粉、5~10%的高岭土、5~10%的海泡石粉、5~10%的水和 0.2~0.3%的消泡剂。同时,还公开了上述隔热涂料的制备方法。该专利提供的隔热涂料,由于室外油漆罐的喷涂后可以取消设备喷水降温的工序,大大地节约了能耗;另外本隔热涂料耐酸碱性强,无毒无危险性,使用寿命长,涂刷、喷涂方便。但该隔热涂料为了追求环保性和隔热效果,往往在耐候性和耐沾污性等方面存在不足,因此这类涂料在使用后大多还需要进一步涂罩面漆,既提高了涂装成本,也降低了工作效率。也有一些水性隔热涂料考虑到了耐沾污性,如中国专利 CN102676014B 公布的一种耐沾污隔热涂料及其制备方法,以重量份计,由 15~40 份的成膜乳液、10~40 份的氟树脂乳液、10~30 份的热反射颜料、5~15 份的空心陶瓷微珠、8~16 份的填料、1.5~5 份的助剂以及适量的去离子水组成,通过在成膜乳液中引入水性氟树脂乳液等成分,达到耐沾污性和隔热的目的。本发明还公开了一种耐沾污隔热涂料的制备方法,包括以下步骤:将去离子水、部分助剂、热反射颜料、填料和空心陶瓷微珠添加至研磨机中研磨,得到浆料;将得到的浆料转移至分散机中,将成膜乳液、氟树脂乳液以及余下助剂加至该浆料中,搅拌分散后,经筛网过滤,得到耐沾污隔热涂料,制备工艺简单、易于实施、操作简便。这类涂料既具有良好的隔热效果,又具有较好的耐沾污性。但这类涂料要么单纯添加硅丙乳液或氟碳乳液,涂料耐沾污性提升有限;要么额外添加含氟助剂或氟树脂乳液或硅树脂乳液,涂料耐沾污性较好,但涂料成本较高。此外,上述部分涂料在用到空心玻璃微珠或空心陶瓷微珠时,均是把这些空心微珠与常规颜填料一起分散或研磨至规定细度,然后加入成膜剂并调漆,制备工艺不够合理,因为空心玻璃微珠或空心陶瓷微珠的空心结构经过高速搅拌或研磨后会受到破坏,从而丧失其良好的隔热性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是针对现有技术存在的上述问题而提供一种涂料成本低、隔热性能好,具有优异的耐候性、耐沾污性、透气性以及较强的基材附着性,且 VOC 含量低、对环境友好的水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料。

[0005] 本发明的另一目的是提供上述热反射隔热涂料的制备方法。

[0006] 为实现本发明的上述目的,本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料采用以下技术方案。

[0007] 本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料是由以下组分制备而成,各组分的质量百分含量为:

成膜乳液	30~50%
热反射颜料	10~20%
空心微珠	6~15%
填料	5~10%
疏水剂	3~8%
助剂	4~8%
去离子水	余量

上述各组分的质量百分含量优选为:

成膜乳液	37~45%
热反射颜料	15~20%
空心微珠	8~12%
填料	5~10%
疏水剂	4~6%
助剂	5.1~5.7%
去离子水	余量

所述的成膜乳液为丙烯酸乳液、弹性丙烯酸乳液、硅丙乳液及氟碳乳液中的一种或任意两种及以上的混合物,优选硅丙乳液、氟碳乳液及弹性丙烯酸乳液中的一种或它们任意组合的混合物,且均可采用市售产品。

[0008] 所述的热反射颜料为钛白粉、硫酸钡、硫化锌、氧化锌中的一种或任意两种及以上的混合物;优先选用金红石型钛白粉。

[0009] 所述空心微珠为最大粒径在 300 μm 以内的空心玻璃微珠或 / 和空心陶瓷微珠;优先选用粒径在 0~150 μm 的空心玻璃微珠或空心陶瓷微珠。

[0010] 所述的填料为重钙、高岭土、硅藻土、蒙脱土、氧化铝中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述的疏水剂为甲基硅酸钠疏水剂、乙基硅酸钠疏水剂、甲基硅酸钾疏水剂、乙基硅酸钾疏水剂中的一种或任意两种及以上的混合物;

所述的助剂为润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、增稠剂、消泡剂、成膜助剂、防冻剂的混合物。

[0011] 所述的润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、增稠剂、消泡剂、成膜助剂、防冻剂占总组分

的质量百分含量为：润湿剂 0.3~0.8%，分散剂 0.6~1.2%，防腐杀菌剂 0.15~0.25%，增稠剂 0.08~0.15%，消泡剂 0.4~0.8%，成膜助剂 1.1~2.5%，防冻剂 1.3~2.5%。

[0012] 所述的润湿剂为烷基酚聚氧乙烯醚类或琥珀酸嵌段共聚物类非离子型润湿剂；所述的分散剂为聚羧酸盐类或聚丙烯酸盐类阴离子分散剂；所述的防腐杀菌剂为异噻唑啉酮类防腐杀菌剂；所述的增稠剂为碱溶胀型增稠剂与缩合型增稠剂或聚氨酯增稠剂配合使用；所述的消泡剂为矿物油消泡剂或疏水粒子改性矿物油消泡剂或有机硅消泡剂；所述的成膜助剂为醇酯类或醇醚类成膜助剂；所述的防冻剂为低分子量二醇类或低分子量二醇醚类防冻剂。

[0013] 本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料，其制备方法包括以下步骤：

(1) 环境温度下，将去离子水加入到分散釜中，在 300r/min ~ 800r/min 的低速搅拌下加入润湿剂、分散剂、防腐杀菌剂、碱溶胀型增稠剂、1/3 的消泡剂，溶解分散均匀后加入热反射颜料、填料及疏水剂，并在 2000r/min ~ 3500r/min 的高速下搅拌分散 30min ~ 60min，得到分散均匀的料浆；

(2) 在 500r/min ~ 1500r/min 的搅拌速度下将成膜助剂、防冻剂及 1/3 的消泡剂加入到步骤(1)所得的料浆中，搅拌均匀后加入成膜乳液，并以相同的搅拌速度继续分散 10min ~ 20min；

(3) 将空心微珠加入到步骤(2)所得的混合物料中，并在 500r/min ~ 1000r/min 的转速下搅拌分散 10min ~ 20min 后，加入剩余 1/3 消泡剂及缩合型或聚氨酯型增稠剂，混合均匀后在 300r/min ~ 500r/min 下搅拌 10min ~ 15min，过滤，包装，得到最终产品。

[0014] 本发明用到的疏水剂为烷基硅酸盐类疏水剂，当涂料涂敷到基材表面后，烷基硅酸盐会在水和二氧化碳的作用下生成烷基硅醇，并产生两种不同的作用：一方面烷基硅醇在涂层外表面生成一层不溶性的网状有机硅树脂膜，这种树脂膜具有防水、防渗、防潮、防锈、抗老化、抗污染、透气等优点，因而可增强涂层的耐候性、耐沾污性及自清洁性，并确保涂层长久的反射隔热性；另一方面烷基硅醇在涂层内表面通过自身硅羟基与基材上的羟基反应生成 Si-O-Si 键，增强涂层与基材的附着力，提高涂层的使用寿命。

[0015] 与现有技术相比，本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料及其制备方法具有如下的优点：

(1) 采用常规工业疏水剂来赋予涂层耐候性及耐沾污性，涂料成本较低。

[0016] (2) 将消泡剂分段添加，有效抑制了体系气泡的产生，并且采取空心微珠在涂料配制后期添加且低速分散的方式，保持了空心微珠的结构完整性，从而确保涂层具有较好的隔热性能。

[0017] (3) 涂层具有优异的耐候性、耐沾污性、透气性以及较强的基材附着性，可长久维持涂层的反射隔热性，并延长涂层的使用寿命。

[0018] (4) 本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料为水性体系，VOC 含量低，属环境友好型产品，且制备工艺简单，可大规模工业化生产。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料及其制备方法作进一步说明，但本发明要求保护的范围并不局限于实施例表述的范围。实施例中所涉及

百分比均按重量百分比计。

[0020] 实施例 1：

(1) 将 12% 去离子水加入到分散釜中, 在 600r/min 的低速搅拌下加入 0.4% 润湿剂、1.0% 分散剂、0.2% 防腐杀菌剂、0.1% 碱溶胀型增稠剂、0.2% 消泡剂, 溶解分散均匀后加入 15% 金红石型钛白粉、5% 重钙及 5% 乙基硅酸钠, 并在 3000r/min 的高速下搅拌分散 40min, 得到分散均匀的料浆;

(2) 在 1000r/min 的搅拌速度下将 1.5% 成膜助剂、2% 防冻剂及 0.2% 消泡剂加入到步骤(1)所得的料浆中, 搅拌均匀后加入 45% 弹性丙烯酸乳液, 并以相同的搅拌速度继续分散 10min;

(3) 将 12% 空心玻璃微珠加入到步骤(2)所得的混合物料中, 并在 600r/min 的转速下搅拌分散 15min 后, 加入 0.2% 消泡剂及 0.2% 缩合型增稠剂, 混合均匀后在 400r/min 下搅拌 15min, 过滤, 包装, 得到水性耐候耐沾污热反射隔热涂料。

[0021] 实施例 2：

(1) 将 10% 去离子水加入到分散釜中, 在 400r/min 的低速搅拌下加入 0.5% 润湿剂、0.8% 分散剂、0.2% 防腐杀菌剂、0.1% 碱溶胀型增稠剂、0.2% 消泡剂, 溶解分散均匀后加入 20% 金红石型钛白粉、10% 高岭土及 6% 甲基硅酸钠, 并在 2500r/min 的高速下搅拌分散 60min, 得到分散均匀的料浆;

(2) 在 1000r/min 的搅拌速度下将 1.5% 成膜助剂、2% 防冻剂及 0.2% 消泡剂加入到步骤(1)所得的料浆中, 搅拌均匀后加入 40% 硅丙乳液, 并以相同的搅拌速度继续分散 15min;

(3) 将 8% 空心玻璃微珠加入到步骤(2)所得的混合物料中, 并在 900r/min 的转速下搅拌分散 10min 后, 加入 0.2% 消泡剂及 0.3% 缩合型增稠剂, 混合均匀后在 500r/min 下搅拌 15min, 过滤, 包装, 得到水性耐候耐沾污热反射隔热涂料。

[0022] 实施例 3：

(1) 将 18.5% 去离子水加入到分散釜中, 在 800r/min 的低速搅拌下加入 0.6% 润湿剂、0.8% 分散剂、0.2% 防腐杀菌剂、0.1% 碱溶胀型增稠剂、0.2% 消泡剂, 溶解分散均匀后加入 16% 金红石型钛白粉、8% 重钙及 4% 乙基硅酸钠, 并在 3500r/min 的高速下搅拌分散 40min, 得到分散均匀的料浆;

(2) 在 800r/min 的搅拌速度下将 2% 成膜助剂、2% 防冻剂及 0.2% 消泡剂加入到步骤(1)所得的料浆中, 搅拌均匀后加入 37% 氟碳乳液, 并以相同的搅拌速度继续分散 15min;

(3) 将 10% 空心陶瓷微珠加入到步骤(2)所得的混合物料中, 并在 1000r/min 的转速下搅拌分散 10min 后, 加入 0.2% 消泡剂及 0.2% 缩合型增稠剂, 混合均匀后在 400r/min 下搅拌 10min, 过滤, 包装, 得到水性耐候耐沾污热反射隔热涂料。

[0023] 由上述实施例 1~3 制得的水性耐候耐沾污热反射隔热涂料, 其太阳光反射比均在 0.85 以上, 半球发射率均在 0.88 以上, 5 次循环耐沾污性均不超过 12%, 且将涂层倾斜 45 度后, 水滴从涂层上滚落没有连续水痕; 经过人工气候老化性测试 500h 后, 除涂层极轻微变色外, 涂层均不起泡、不剥落、无裂纹、无粉化等现象。

[0024] 按照 JC/T 235-2008 中隔热温差测试方法分别测试实施例 1~3 制得的水性耐候耐沾污热反射隔热涂料的隔热性能, 结果表明: 涂刷实施例 1~3 制得的一种水性耐候、耐沾污的热反射隔热涂料后, 试板正面(正对光源一面)温度均降低 18℃ 以上, 试板背面(背对光源

一面) 温度均降低 15℃ 以上。