



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110804352 A

(43)申请公布日 2020.02.18

(21)申请号 201911033107.5

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 石家庄市油漆厂

地址 050051 河北省石家庄市中山西路433号

(72)发明人 焦亚平 凌芹 焦辉军 刘晓静
杨帆

(51)Int.Cl.

C09D 133/04(2006.01)

C09D 151/00(2006.01)

C09D 127/12(2006.01)

C09D 5/33(2006.01)

C09D 5/08(2006.01)

C09D 5/16(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54)发明名称

一种新型水性反射隔热节能涂料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种新型水性反射隔热节能涂料及其制备方法,所述涂料的原料包括以质量百分比计的以下组分:水性丙烯酸乳液35~50%、水性氟碳乳液5~15%、水性硅溶液2~5%、水性纳米复合隔热分散体浆料5~10%、隔热填料3~8%、无铅填料8~10%、水性润湿分散剂0.1~0.2%、流平剂0.1~0.3%、防污剂0.3~0.5%、增稠剂0.2~1%、防霉抗菌剂0.1~0.2%、中和剂0.2~0.5%、防冻剂0.5~1%、成膜助剂0.5~1%、去离子水15~25%。本发明的内容绿色环保,夏天反射隔热,冬天有效阻止室内温度流散,节能效果显著、效果持久且使用寿命长。

1. 一种新型水性反射隔热节能涂料,其特征在於,其原料由以质量分数计的以下各成分组成:水性丙烯酸乳液35~50%、水性氟碳乳液5~15%、水性硅溶液2~5%、水性纳米复合隔热分散体浆料5~10%、隔热填料3~8%、无铅填料8~10%、水性润湿分散剂0.1~0.2%、流平剂0.1~0.3%、防污剂0.3~0.5%、增稠剂0.2~1%、防霉抗菌剂0.1~0.2%、中和剂0.2~0.5%、防冻剂0.5~1%、成膜助剂0.5~1%、去离子水15~25%。

2. 如权利要求1所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在於,所述水性丙烯酸乳液为杂化接枝交联型丙烯酸乳液、有机硅接枝型丙烯酸乳液、纯丙烯酸乳液的一种或其组合;所述水性氟碳乳液为水性氟树脂乳液、水性三氟氯乙烯型氟乳液或水性乙烯基醚型氟乳液的一种或组合;所述水性硅溶液为二氧化硅、氧化锂、多聚硅酸锂的一种。

3. 如权利要求1所述的一种新型水性反射隔热节能涂料,其特征在於,所述水性纳米复合隔热分散体浆料是由硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠、偶联剂、活性聚合剂、催化剂、纳米二氧化钛、纳米三氧化钨、去离子水组成的固含量为30%~50%的水性纳米复合隔热分散体浆料。

4. 如权利要求1所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在於,所述隔热填料为中位粒径D50约为25~40 μm 、真实密度(g/cm^3)在 $0.30\pm 0.02\sim 0.4\pm 0.02\%$ 、抗压强度(80%留存)25~40MPa的高性能空心玻璃微珠;所述无铅填料为天然石粉、钛白粉、煅烧高岭土、滑石粉、碳酸钙的至少一种或其组合。

5. 如权利要求1所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在於,所述水性润湿分散剂为阴离子聚羧酸钠盐、丙烯酸盐共聚物、六偏磷酸钠盐类其中的一种或其组合;所述流平剂为聚甲基苯基硅氧烷、水性丙烯酸酯共聚物、氟改性聚丙烯酸酯共聚物或聚醚改性聚硅氧烷聚合物其中的一种;所述的防污剂为氟辛基乙基丙烯酸酯、全氟辛基乙基甲基丙烯酸酯、全氟环氧丙烷齐聚物的一种;所述增稠剂为刺槐豆胶、卡拉胶、黄蓍胶的至少一种;所述的防霉抗菌剂为2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮、4,5-二氯-N-辛基-4-异噻唑啉-3-酮的至少一种。

6. 如权利要求1所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在於,所述中和剂为甲基硅醇、十二烷基胺、酒石酸的一种;所述防冻剂为食品级丙三醇、甘油的一种;所述成膜助剂为二丙二醇丁醚、二丙二醇甲醚的一种或其组合;所述去离子水为去除杂质的自来水。

7. 如权利要求1~6任一所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在於,包含如下步骤:按配方重量百分比计,在带有冷凝器、滴加装置、搅拌器和温度计的高低温分散反应混合一体釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的35~65%的去离子水加入到分散缸中,依次加入隔热填料、无铅填料、水性润湿分散剂,在1200~1500rpm的转速下搅拌30~50min,分散均匀后,在600~800rpm的转速下依次加入水性丙烯酸乳液、水性氟碳乳液、水性硅溶液,继续分散20~30min;加入水性纳米复合隔热分散体浆料、增稠剂继续分散15~20min;在300~500rpm的转速下加入防霉抗菌剂、防冻剂、成膜助剂及剩下的去离子水,继续分散20~40min,加入中和剂调节pH值至 9 ± 0.5 ,测得黏度(Rotothinner)为6~8的时候,过滤出料,即得到新型水性反射隔热节能涂料。

8. 如权利要求1、3、7任一所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征

在于,所述的水性纳米复合隔热分散体浆料,由以下重量百分比计的原料组成:硅铝酸盐中空微珠10~20%、玻璃中空微珠10~20%、偶联剂0.5~1、活性聚合剂1~3%、催化剂0.5~1%、纳米二氧化钛3~5%、纳米三氧化钨1~3%、去离子水50~70%。

9. 如权利要求7所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在于,所述硅铝酸盐中空微珠为粒径分布范围为 $D_{10} \leq 0.5 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ 、堆积密度 $0.1 \sim 0.25 \text{g}/\text{cm}^3$ 、壁厚 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 空心的空气含量低于10%的超细粉煤灰硅铝酸盐精细中空微珠;所述玻璃中空微珠为粒径范围 $10 \sim 180 \mu\text{m}$ 、堆积密度 $0.1 \sim 0.25 \text{g}/\text{m}^3$ 的高硼硅酸盐玻璃中空微珠;所述偶联剂为 γ -氨丙基三甲氧基硅烷偶联剂;所述活性聚合剂为带羟的双硫酯衍生物型活性聚合剂;所述催化剂为氢氧化铷、碳数3~24的叔胺的至少一种;所述纳米二氧化钛为粒径3~10nm的锐钛矿型的纳米二氧化钛;所述三氧化钨为中位粒径在40~80nm的纳米三氧化钨粉体、所述去离子水为去除杂质的自来水。

10. 如权利要求8所述的一种新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其特征在于,在上述方法中采用的所述水性纳米复合隔热分散体浆料的预先制备,包含如下步骤:按配方重量百分比计,在带 N_2 保护装置、冷凝器、滴加装置、搅拌器、温度计和利用真空泵的减压耐压的反应釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的50~70%的去离子水加入到反应釜中,然后依次加入硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠,以磁力搅拌在在300~500rpm的转速下搅拌均匀,抽真空后充入氮气密封;

氮气保护下,依次加入纳米二氧化钛、纳米三氧化钨,于 $0.6 \sim 1.3 \text{kpa}$ 的减压下边低速搅拌均匀后,降温冷却至 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$;氮气保护下,开始依次滴加偶联剂、活性聚合剂,1.5~2hr滴完,升温至 $45^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$,恒温反应1.5~2hr,然后降温冷却至 $10 \sim 15^\circ\text{C}$;

氮气保护下,开始滴加催化剂,1~1.5hr滴完,滴加完毕后,以磁力搅拌在300~500rpm转速保温搅拌10~15min后,升温至 $90^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$,保持恒温,继续反应1.5~2.5hr,然后降温冷却至 $25^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$;氮气保护下,开始滴加剩余的去离子水,保持恒温,继续进行磁力低速搅拌,测得液体混合物的固含为30~50%时停机,即得到水性纳米复合隔热分散体浆料。

一种新型水性反射隔热节能涂料及其制备方法

所属技术领域：

[0001] 本发明涉及功能型建筑材料技术领域，尤其是指一种新型水性反射隔热节能涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着全球能源的缺乏与竞争，引起了我国对能源节能的高度重视，其中最为关注的是占社会总能耗30%的人们居住环境的建筑方面。在全球能源日益紧张之际，为缓解经济发展带来的能源压力，国家正全面普及推广节能耗材，节能和环保是人类社会经济所面临的共同课题，建筑节能是节能战略的重要组成部分，建筑节能设计理念已成为一项常规性项目预算，在《民用建筑热工设计规范》、《公共建筑节能设计标准》、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》等文件中明确指出了这点。

[0003] 以中国的情况为例，南方地区夏季炎热，制冷是夏季空调耗电峰值屡创新高的重要原因，在南方漫长的夏季中，日照充足，气温时常都在30℃以上，夏季白天室外的太阳热辐射通过墙体混凝土进入室内使室温升高，需要加大制冷负荷抵消热量，夜间室内的制冷能量流失，冬天室内温度流散，从而大大增加了能源消耗，这就是造成建筑物使用能耗高的一个直接原因，然而真正节能的建筑材料却极度缺。随着我国建筑节能目标和人民生活需求的提高，从节能、节材、安全、装饰来考虑分析，研发出一种高效、实用、节能、耐候性、施工性优异，能够阻隔紫外线和红外线，隔热节能效果显著，符合国家环保总局对VOC含量的标准的环保型隔热节能涂料，是亟待解决的问题。

[0004] 建筑保温隔热材料是用于建筑维护或者热工设备、阻抗热流传递的材料，外围护结构的表面采用高反射的隔热涂料，以减少对太阳辐射的吸收，降低建筑物外表面温度，从而达到降低维护结构的内表面温度，减少传入室内热量，是建筑防热的重要途径。这类保温隔热材料一方面满足建筑空间或热工设备的隔热要求，另一方面也节约了能源，它可以从根本上克服目前高能耗隔热保温材料的缺点。因此，发达国家均对新型保温隔热材料的研发和应用十分重视，将保温隔热材料看作是继煤炭、石油、天然气、核能之后的“第五大能源”。节约资源、节能减排、生态环保、低碳循环经济是经济发展的基本模式，开发生产水性纳米隔热涂料，防止和降低建筑物的能耗性，对节约能源、保护环境、创造人与自然的和谐关系具有重要意义。

[0005] 目前传统隔热保温层包括石棉、夹心保温板，保温砂浆等方式，存在对流和辐射传热效果差，较厚，吸水率高，不抗振动，成本较高，易剥落、施工难度高，含有有害溶剂、VOC有毒挥发物质污染环境，使用寿命短等某些品种的隔热涂料物理性能不够理想等等问题。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于，提供一种新型水性反射隔热节能涂料，能在被涂覆基材表面形成有效防护的同时，具有较高太阳光反射比和较高半球发射率，能够有效反射热能传导、阻隔热辐射、阻止红外热能传导到内部，明显降低热源由基材传导到内部环

境的热能,装饰性强、能耗低、隔热效果显著且使用寿命长。

[0007] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种新型水性反射隔热节能涂料及其制备方法,其工艺简单,易于实施,以便能高效、节能地制备出能在被涂覆基材表面形成有效保护,以通过夏天有效反射阻止热辐射通过基材传导、冬天有效阻止室内温度通过基材流散,从而有效减少制冷和保温设备的使用,节能效果显著。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种新型水性反射隔热节能涂料,其配方以质量百分计包含本发明的目的将通过以下技术措施来实现:生产原料包括质量百分比的下述各组分:由按包括质量百分比的下述各组分组成:水性丙烯酸乳液35~50%、水性氟碳乳液5~15%、水性硅溶液2~5%、水性纳米复合隔热分散体浆料5~10%、隔热填料3~8%、无铅填料8~10%、水性润湿分散剂0.1~0.2%、流平剂0.1~0.3%、防污剂0.3~0.5%、增稠剂0.2~1%、防霉抗菌剂0.1~0.2%、中和剂0.2~0.5%、防冻剂0.5~1%、成膜助剂0.5~1%、去离子水15~25%。

[0009] 进一步地,所述水性丙烯酸乳液为杂化接枝交联型丙烯酸乳液、有机硅接枝型丙烯酸乳液、纯丙烯酸乳液的一种或其组合;

[0010] 进一步地,所述水性氟碳乳液为水性氟树脂乳液、水性三氟氯乙烯型氟乳液或水性乙烯基醚型氟乳液的一种或组合。

[0011] 进一步地,所述水性硅溶液为二氧化硅、氧化锂、多聚硅酸锂的一种;

[0012] 进一步地,所述水性纳米复合隔热分散体浆料是由硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠、偶联剂、活性聚合剂、催化剂、纳米二氧化钛、纳米三氧化钨、去离子水组成的固含量为30%~50%的水性纳米复合隔热分散体浆料;

[0013] 进一步地,所述隔热填料为中位粒径D50约为25~40 μm 、真实密度(g/cm^3) 在0.30 \pm 0.02~0.4 \pm 0.02%、抗压强度(80%留存) 25~40MPa的高性能空心玻璃微珠;

[0014] 进一步地,所述无铅填料为天然石粉、钛白粉、煅烧高岭土、滑石粉、碳酸钙的至少一种或其组合;

[0015] 进一步地,所述水性润湿分散剂为阴离子聚羧酸钠盐、丙烯酸盐共聚物、六偏磷酸钠盐类其中的一种或其组合;

[0016] 进一步地,所述流平剂为聚甲基苯基硅氧烷、水性丙烯酸酯共聚物、氟改性聚丙烯酸酯共聚物或聚醚改性聚硅氧烷聚合物其中的一种;

[0017] 进一步地,所述的防污剂为氟辛基乙基丙烯酸酯、全氟辛基乙基甲基丙烯酸酯、全氟环氧丙烷齐聚物的一种;

[0018] 进一步地,所述增稠剂为刺槐豆胶、卡拉胶、黄蓍胶的至少一种;

[0019] 进一步地,所述的防霉抗菌剂为2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮、4,5-二氯-N-辛基-4-异噻唑啉-3-酮的至少一种;

[0020] 进一步地,所述中和剂为甲基硅醇、十二烷基胺、酒石酸的一种;

[0021] 进一步地,所述防冻剂为食品级丙三醇、甘油的一种;

[0022] 进一步地,所述成膜助剂为二丙二醇丁醚、二丙二醇甲醚的一种或其组合;

[0023] 进一步地,所述去离子水为去除杂质的自来水。

[0024] 另一方面,本发明还提供一种以上任一项所述的新型水性反射隔热节能涂料制备方法,其方法如下:

[0025] 在带有冷凝器、滴加装置、搅拌器和温度计的高低温分散反应混合一体釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的35~65%的去离子水加入到分散缸中,依次加入隔热填料、无铅填料、水性润湿分散剂,在1200~1500rpm的转速下搅拌30~50min,分散均匀后,在600~800rpm的转速下依次加入水性丙烯酸乳液、水性氟碳乳液、水性硅溶液,继续分散20~30min;加入水性纳米复合隔热分散体浆料、增稠剂继续分散15~20min;在300~500rpm的转速下加入防霉抗菌剂、防冻剂、成膜助剂及剩下的去离子水,继续分散20~40min,加入中和剂调节pH值至 9 ± 0.5 ,测得黏度(Rototherm)为6~8的时候,过滤出料,即得到新型水性反射隔热节能涂料。

[0026] 进一步地,所述的水性纳米复合隔热分散体浆料按照以下的配方重量百分比计的原料组成:硅铝酸盐中空微珠10~20%、玻璃中空微珠10~20%、偶联剂0.5~1、活性聚合剂1~3%、催化剂0.5~1%、纳米二氧化钛3~5%、纳米三氧化钨1~3%、去离子水50~70%;

[0027] 进一步地,所述硅铝酸盐中空微珠为粒径分布范围为 $D_{10}\leq 0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 、堆积密度 $0.1\sim 0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 、壁厚 $1\sim 2\mu\text{m}$ 空心的空气含量低于10%的超细粉煤灰硅铝酸盐精细中空微珠;所述玻璃中空微珠为粒径范围 $10\sim 180\mu\text{m}$,堆积密度 $0.1\sim 0.25\text{g}/\text{m}^3$ 的高硼硅酸盐玻璃中空微珠;所述偶联剂为 γ -氨丙基三甲氧基硅烷偶联剂;所述活性聚合剂为带羟的双硫酯衍生物型活性聚合剂;所述催化剂为氢氧化铷、碳数3~24的叔胺的至少一种;所述纳米二氧化钛为粒径3~10nm的锐钛矿型的纳米二氧化钛;所述三氧化钨为中位粒径在40~80nm的纳米三氧化钨粉体、所述去离子水为去除杂质的自来水;

[0028] 进一步地,所述水性纳米复合隔热分散体浆料按照以下工艺制得:

[0029] 在带 N_2 保护装置、冷凝器、滴加装置、搅拌器、温度计和利用真空泵的减压耐压的反应釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的50~70%的去离子水加入到反应釜中,然后依次加入硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠,以磁力搅拌在在300~500rpm的转速下搅拌均匀,抽真空后充入氮气密封;

[0030] 氮气保护下,依次加入纳米二氧化钛、纳米三氧化钨,于 $0.6\sim 1.3\text{kpa}$ 的减压下低速搅拌均匀后,降温冷却至 $15^\circ\text{C}\sim 25^\circ\text{C}$;氮气保护下,开始依次滴加偶联剂、活性聚合剂,1.5~2hr滴完,升温至 $45^\circ\text{C}\sim 70^\circ\text{C}$,恒温反应1.5~2hr,然后降温冷却至 $10\sim 15^\circ\text{C}$;

[0031] 氮气保护下,开始滴加催化剂,1~1.5hr滴完,滴加完毕后,以磁力搅拌在300~500rpm转速,保温搅拌10~15min后,升温至 $90^\circ\text{C}\sim 110^\circ\text{C}$,保持恒温,继续反应1.5~2.5hr,然后降温冷却至 $25^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$;

[0032] 氮气保护下,开始滴加剩余的去离子水,保持恒温,继续进行磁力低速搅拌,测得液体混合物的固含为30~50%时停机,即得到水性纳米复合隔热分散体浆料。

[0033] 采用上述技术方案后,本发明至少具有如下有益效果:

[0034] 节能环保是我国节能工作的重点之一,对于热工设计时以保温为主的地区,而对于热工设计时一般只考虑隔热的夏热冬暖地区,或热工设计时以隔热为主的夏热冬冷地区,目前的一些隔热保温存在进一步完善的空间。例如在夏热冬暖或夏热冬冷区配合使用隔热保温涂料,随着节能环保战略性新兴产业的推动实施,节能减排在国民生产中的重要性进一步凸显,现在夏天可以有效阻止大部分太阳辐射热,冬天具有显著的保温效果。隔热节能材料从扼制、规范住宅、建筑的节能,从节能、节材、安全、装饰来考虑分析,对我国提倡

节能材料、满足发展高性能涂料的需要具有深远的意义。

[0035] 1. 本发明的一种新型水性反射隔热节能涂料,采用水性丙烯酸乳液、水性氟碳乳液为基料,能在被涂覆基材表面形成有效防护的同时,装饰性强,可以实现涂层漆膜的连整性和耐水性、耐候性、耐腐蚀和防水性,有优秀的成膜能力、超强粘附力,可以满足在各种形状不一的异形基材工件的良好施工性;利用了水性硅溶液高渗透性,可进入基材的细微空隙,尤其在涂覆后能与基材形成一体,能有效提高涂膜对基材的附着力、耐高温性、硬度,保证涂料的性能持久性,有效实现涂膜的耐沾污和耐擦洗能力。

[0036] 2. 节能效果显著。本发明的新型水性反射隔热节能涂料与普通涂料相比,以通过有效反射热能传导,阻隔热辐射,有效降低暴露在太阳光下的基材表面温度的同时,还能够阻止红外热能通过基材传导到内部环境。比如刷涂到外墙上,能有效减少热传递通过基材传导到内部,明显降低热源由基材传导到内部环境的热能,从而达到防止室内环境温度的上升,夏天有效阻隔太阳光中的红外线和紫外线,从而达到隔热的效果,隔热效果显著;冬天有效阻止室内温度流散,从而有效减少制冷和保温设备的使用,有效降低电力消耗。

[0037] 3. 本发明的一种水性纳米隔热节能涂料,采用了纳米二氧化钛、纳米三氧化钨隔热复合制备浆料。二氧化钛、三氧化钨纳米粒子,自由电子密度适中,经偶合聚合技术后能协同其他组分材料,充分发挥各种不同材料对不同波段的远近红外线和紫外线性等热源的反射和阻隔,具有很低的导热系数,涂膜对热的传导性阻力优秀,可以有效的实现阻隔被涂覆基材的内外温差传热和能量交换,反射隔热保温极为明显。

[0038] 4. 极佳的反射热能和阻热能性能。水性乳液涂料因本身密度大、吸收辐射导致温度升高的缺点。而玻璃微珠本身具有一定红外光能热反射隔热效果,但不能有效阻隔辐射热能和固体热阻隔热能的传导,隔热性能不佳。本发明的一种新型水性反射隔热节能涂料,采用了纳米微粒和空心微珠的嵌入纳米粒子稀土、功能助剂等物质组成的偶合聚合技术,有效利用其结构特殊性,间隙中被纳米隔热微粒填充,使得材料涂刷后能在物体表面形成一个个叠加的静态空气组,也就是一个个反射隔热保温单元,能够实现更强的阻隔散射远近红外线、紫外线产生的热能的能力的同时,具备阻隔能够有效的将已经转换成的热能在传导到内部之前,将热能阻挡能反射出去。辊涂成膜后,通过涂膜的反射作用将日光中的红外辐射反射到外部空间,从而避免,有效实现反射隔热减热传递的多重效果。

[0039] 综上所述,本发明的新型水性反射隔热节能涂料与普通涂料相比,涂层可永久性以涂层形式涂覆在多种材质表面,以通过有效反射热能传导,阻隔热辐射,阻止红外热能通过基材传导到内部环境。夏天有效阻隔太阳光中的红外线和紫外线,有效降低暴露在太阳光下的基材表面温度和内部环境温度,明显降低热源由基材传导到内部环境的热能,反射隔热效果显著,减少制冷设备的应用;冬天有效阻止室内温度流散,从而有效减少保温设备的使用,节能效果显著。对发展环保产业、节约能源、保护环境、实现污染物的低排放,促进人与自然和谐发展等循环经济要求,具有重要意义。

具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解,以下的示意性实施例及说明仅用来解释本发明,并不作为对本发明的限定,而且,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结合。

[0041] 本发明提供新型水性反射隔热节能涂料,其原料包括以质量百分比计的如下组分:

[0042] 水性丙烯酸乳液35~50%

[0043] 水性氟碳乳液5~15%

[0044] 水性硅溶液2~5%

[0045] 水性纳米复合隔热分散体浆料5~10%

[0046] 隔热填料3~8%

[0047] 无铅填料8~10%

[0048] 水性润湿分散剂0.1~0.2%

[0049] 流平剂0.1~0.3%

[0050] 防污剂0.3~0.5%

[0051] 增稠剂0.2~1%

[0052] 防霉抗菌剂0.1~0.2%

[0053] 中和剂0.2~0.5%

[0054] 防冻剂0.5~1%

[0055] 成膜助剂0.5~1%

[0056] 去离子水5~25%。

[0057] 在具体实施时,所述水性丙烯酸乳液为杂化接枝交联型丙烯酸乳液、有机硅接枝型丙烯酸乳液、纯丙烯酸乳液的一种或其组合。该水性丙烯酸乳液能够赋予涂膜良好的柔韧性和施工性,以满足于各种辊涂、淋涂、喷涂、刮涂、刷涂、浸涂的施工形式,在各种形状不一的异形基材工件施工条件

[0058] 在一个实施例中,所述水性氟碳乳液为水性氟树脂乳液、水性三氟氯乙烯型氟乳液或水性乙烯基醚型氟乳液的一种或组合,该乳液有效提高涂层漆膜的连整性和耐水性、耐候性、耐腐蚀和防水性,效果明显优于普通的水性涂料。

[0059] 在一个实施例中,所述水性硅溶液为二氧化硅、氧化锂、多聚硅酸锂的一种,水性硅溶液具有优秀的成膜能力、超强粘附力以及良好的耐水性,特点是能有效提高对基材细微缝隙的渗透封闭性,液态时可以浸入基材空隙,使其表面光滑,协同其他组分,能有效实现耐擦洗性明显提高,促进涂膜对基材的附着力、耐温变性,耐沾污能力且效果持久。

[0060] 在一个实施例中,所述水性纳米复合隔热分散体浆料是由硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠、偶联剂、活性聚合剂、催化剂、纳米二氧化钛、纳米三氧化钨、去离子水组成的固含量为30%~50%的水性纳米复合隔热分散体浆料;

[0061] 在一个实施例中,所述隔热填料为中位粒径D50约为25~40 μm 、真实密度(g/cm^3) 在 $0.30 \pm 0.02 \sim 0.4 \pm 0.02$ 、抗压强度(80%留存) 25~40MPa的高性能空心玻璃微珠;

[0062] 在一个实施例中,所述无铅填料为天然石粉、钛白粉、煅烧高岭土、滑石粉、碳酸钙的至少一种或其组合;

[0063] 在一个实施例中,所述水性润湿分散剂为阴离子聚羧酸钠盐、丙烯酸盐共聚物、六偏磷酸钠盐类其中的一种或其组合;

[0064] 在一个实施例中,所述流平剂为聚甲基苯基硅氧烷、水性丙烯酸酯共聚物、氟改性聚丙烯酸酯共聚物或聚醚改性聚硅氧烷聚合物其中的一种;

[0065] 在一个实施例中,所述的防污剂为氟辛基乙基丙烯酸酯、全氟辛基乙基甲基丙烯酸酯、全氟环氧丙烷齐聚物的一种;

[0066] 在一个实施例中,所述增稠剂为刺槐豆胶、卡拉胶、黄蓍胶的至少一种;

[0067] 在一个实施例中,所述的防霉抗菌剂为2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮、4,5-二氯-N-辛基-4-异噻唑啉-3-酮的至少一种;

[0068] 在一个实施例中,所述中和剂为甲基硅醇、十二烷基胺、酒石酸的一种;

[0069] 在一个实施例中,所述防冻剂为食品级丙三醇、甘油的一种;

[0070] 在一个实施例中,所述成膜助剂为二丙二醇丁醚、二丙二醇甲醚的一种或其组合;

[0071] 在一个实施例中,所述去离子水为去除杂质的自来水。

[0072] 本发明还提供几个具体实施的配方如下表,表中的百分比均为质量百分比:

成分	配方一	配方二	配方三
水性丙烯酸乳液	杂化接枝交联型丙烯酸乳液 35%	有机硅接枝型丙烯酸乳液 40%	纯丙烯酸乳液 50%
水性氟碳乳液	水性氟树脂乳液 15%	水性三氟氯乙烯型氟乳液 10%	水性乙烯基醚型氟乳液 5%
水性硅溶液	二氧化硅 3%	氧化锂 5%	多聚硅酸锂 2%
水性纳米复合隔热分散体浆料	8%	10%	5%
隔热填料	8%	3%	5%
无铅填料	天然石粉 10%	钛白粉 8%	煅烧高岭土 10%
水性润湿分散剂	阴离子聚羧酸钠盐 0.1%	丙烯酸盐共聚物 0.2%	六偏磷酸钠盐 0.15%
[0073] 流平剂	聚甲基苯基硅氧烷 0.3%	水性丙烯酸酯共聚物 0.2%	氟改性聚丙烯酸酯共聚物 0.1%
防污剂	氟辛基乙基丙烯酸酯 0.5%	全氟辛基乙基甲基丙烯酸酯 0.5%	全氟环氧丙烷齐聚物 0.3%
增稠剂	刺槐豆胶 0.5%	卡拉胶 1%	黄蓍胶 0.2%
防霉抗菌剂	2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮 0.1%	4,5-二氯-N-辛基-4-异噻唑啉-3-酮 0.2%	2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮 0.1%
中和剂	甲基硅醇 0.2%	十二烷基胺 0.2%	酒石酸 0.5%
防冻剂	食品级丙三醇 1%	甘油 0.5%	食品级丙三醇 1%
成膜助剂	二丙二醇丁醚 0.5%	二丙二醇甲醚 1%	二丙二醇丁醚 0.5%
去离子水	20.8	20.2	20.15

[0074] 上述配方虽然在原料组分及用量上稍有调整,但总体上均能达到基本一致的效果。

[0075] 另一方面,本发明实施例还提供上述新型水性反射隔热节能涂料的制备方法,其包括如下步骤:

[0076] 在带有冷凝器、滴加装置、搅拌器和温度计的高低温分散反应混合一体釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的35~65%的去离子水加入到分散缸中,依次加入隔热填料、无铅填料、水性润湿分散剂,在1200-1500rpm的转速下搅拌30~50min,分散均匀后,在600~800rpm的转速下依次加入水性丙烯酸乳液、水性氟碳乳液、水性硅溶液,继

续分散20~30min;加入水性纳米复合隔热分散体浆料、增稠剂继续分散15~20min;在300~500rpm的转速下加入防霉抗菌剂、防冻剂、成膜助剂及剩下的去离子水,继续分散20~40min,加入中和剂调节pH值至 9 ± 0.5 ,测得黏度(Rototherm)为6~8的时候,过滤出料,即得到新型水性反射隔热节能涂料。

[0077] 在上述方法中采用的所述水性纳米复合隔热分散体浆料包括预先制备。其中,在上述方法中采用的所述水性纳米复合隔热分散体浆料,按照以下的配方重量百分比计的原料组成:硅铝酸盐中空微珠10~20%、玻璃中空微珠10~20%、偶联剂0.5~1%、活性聚合剂1~3%、催化剂0.5~1%、纳米二氧化钛3~5%、纳米三氧化钨1~3%、去离子水50~70%;

[0078] 而在具体实施时,所述硅铝酸盐中空微珠为粒径分布范围为 $D_{10}\leq 0.5\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 、堆积密度 $0.1\sim 0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 、壁厚 $1\sim 2\mu\text{m}$ 空心的空气含量低于10%的超细粉煤灰硅铝酸盐精细中空微珠;所述玻璃中空微珠为粒径范围 $10\sim 180\mu\text{m}$,堆积密度 $0.1\sim 0.25\text{g}/\text{m}^3$ 的高硼硅酸盐玻璃中空微珠;所述偶联剂为 γ -氨丙基三甲氧基硅烷偶联剂;所述活性聚合剂为带羟的双硫酯衍生物型活性聚合剂;所述催化剂为氢氧化铷、碳数3~24的叔胺的至少一种;所述纳米二氧化钛为粒径3~10nm的锐钛矿型的纳米二氧化钛;所述三氧化钨为中位粒径在40~80nm的纳米三氧化钨粉体、所述去离子水为去除杂质的自来水;

[0079] 在带 N_2 保护装置、冷凝器、滴加装置、搅拌器、温度计和利用真空泵的减压耐压的反应釜中,按配方的质量百分比计,把占去离子水总质量的50~70%的去离子水加入到反应釜中,然后依次加入硅铝酸盐中空微珠、玻璃中空微珠,以磁力搅拌在300~500rpm的转速下搅拌均匀,抽真空后充入氮气密封;

[0080] 氮气保护下,依次加入纳米二氧化钛、纳米三氧化钨,于 $0.6\sim 1.3\text{kPa}$ 的减压下边低速搅拌均匀后,降温冷却至 $15^\circ\text{C}\sim 25^\circ\text{C}$;氮气保护下,开始依次滴加偶联剂、活性聚合剂,1.5~2hr滴完,升温至 $45^\circ\text{C}\sim 70^\circ\text{C}$,恒温反应1.5~2hr,然后降温冷却至 $10\sim 15^\circ\text{C}$;

[0081] 氮气保护下,开始滴加催化剂,1~1.5hr滴完,滴加完毕后,以磁力搅拌在300~500rpm转速保温搅拌10~15min后,升温至 $90^\circ\text{C}\sim 110^\circ\text{C}$,保持恒温,继续反应1.5~2.5hr,然后降温冷却至 $25^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$;氮气保护下,开始滴加剩余的去离子水,保持恒温,继续进行磁力低速搅拌,测得液体混合物的固含为30~50%时停机,即得到水性纳米复合隔热分散体浆料。

[0082] 本发明的新型水性反射隔热节能涂料具有以下有益效果:

[0083] 1.绿色环保,本发明的水性纳米隔热节能涂料标准状态下,VOC含量低于 $50\text{g}/\text{L}$,远远低于国家标准GB/T 35602-2017《绿色产品评价(涂料)》、低于HJ2537-2014《环境标志产品技术要求水性涂料》的 $80\text{g}/\text{L}$ 、HJ2537-2014《环境标志产品技术要求水性涂料》的各项指标;符合LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)绿色建筑评估体系的GS-11和GC-03、ASTM D3960《涂料及相关涂层中挥发性有机化合物含量测定的标准实施规范》《Standard Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related Coatings》、世界卫生组织(WHO)、美国环境保护署(U.S.Environmental Protection Agency)、Green Seal、等各项标准指数如HAPs、Volatile Organic Compounds的排放限值等标准的各项指标要求。

[0084] 2.隔热性能突出。本实施例产品标准状态下,各项指标远高于GB/T 25261-2018《建筑用反射隔热涂料》、JGJ/T 359-2015《建筑反射隔热涂料应用技术规程》、GB50176-2016

《民用建筑热工设计规范—设计规范》所规定的热工计算基本参数和方法、保温、隔热设计要求的限定、GB 50352-2019《民用建筑设计统一标准》规定的建筑气候分区对建筑基本要求,符合国家标准要求;

[0085] 3.节能效果显著。本实施例还进一步通过利用中空微珠为载体,有效利用其结构特殊性,在空心中嵌入纳米二氧化钛、纳米三氧化钨等可以对光谱具有选择性透过功能的屏蔽材料,自由电子密度适中,活性大,在中空微珠中嵌入聚合后能具有独特的光电性能和光谱选择性的特点,尤其在红外线的红外线等辐射热源具有不同的反射率、吸收、阻隔的特性,有效反射、散射远近红外线、紫外线;对固体热能有强的阻隔传导的能力,可以有效的实现被涂覆基材的内外温差传热,夏天阻隔暴露在太阳光下的基材表面温度和内部环境温度,冬天有效阻止室内温度通过基材流散,显著降低制冷取暖设备的电量消耗,降低能耗极为突出。

[0086] 4.涂膜的抗沾污、抗化学品性好,性能持久,涂料需要考虑到基材的特定的物理化学条件,因为涂料最终是要附着在基材表面一个相对长的时间,并且要经过一定的温度,湿度,压力,紫外光照,腐蚀,冲击力等物理化学的考验,本发明产品具有极佳的抗沾污、抗化学品性,有效抵抗空气中的污染,如:酸雨、烟雾、粉尘、海边的盐碱等物质侵蚀,并且长久保持。

[0087] 5.用途广泛。本发明的水性纳米隔热节能涂料产品属于液体材料,具有良好的施工性,施工快捷,能满足各种形状不一的异形基材工件表面,以喷涂、淋涂、刷涂、辊涂等各种施工方式,涂膜环保且可燃、具有特强的渗透力,可永久性附着在基材表面不会剥落,尤其涂覆于基材后的膜层可以反射太阳光,有效延长持续使用寿命并且能长久的保持;

[0088] 6.本发明的新型环保水性嵌段共聚物分散剂,以水为基质,水资源丰富,尤其制备方法工艺简单,能耗低,包装、贮存和运输方便,从而降低产业化成本,而且制造过程中无废水,废气,废渣产生,安全环保,利于工业化生产。

[0089] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种等效的变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同范围限定。