



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116640487 A

(43) 申请公布日 2023.08.25

(21) 申请号 202310742114.2

C09D 7/65 (2018.01)

(22) 申请日 2023.06.21

(71) 申请人 沈阳帕卡濼精有限总公司

地址 110122 辽宁省沈阳市大东区建设路
100-19号

(72) 发明人 祝庆龙 张蕾 李守锋 骆志超
秦丽 任飞

(74) 专利代理机构 徐州安智盛信专利代理事务
所(普通合伙) 32584

专利代理师 王艳

(51) Int. Cl.

C09D 133/04 (2006.01)

C09D 125/14 (2006.01)

C09D 5/08 (2006.01)

C09D 7/61 (2018.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种高温烘烤型水性防护涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于水性防护涂料技术领域,具体涉
一种高温烘烤型水性防护涂料及其制备方法,其
原材料组成及相应的重量份数为:第一水性乳液
20-30份、第二水性乳液5-10份、成膜助剂0.5-
1.0份、分散剂0.5-1.0份、润湿剂0.1-0.3份、耐
刮助剂0.5-3份、发泡剂0.2-0.5份、无机填料40-
60份、杀菌剂0.1-0.3份、增稠剂0.2-1.0份、纯水
1-10份;本涂料成膜可以满足在120℃的高温烘
烤,1000-2000 μm的厚度下,能在15min达到快速
固化。并且其涂膜外观均匀,无鼓包、开裂等不良
现象,并且产品具有较高的耐划痕性和耐机械磨
损等性能。产品使用水性体系,具有较低的气味、
较低的TVOC排放和较低的雾化值,主要使用在油
箱外壳和新能源电池外壳,有效起到防护的作用。

1. 一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:其原材料组成及相应的重量份数为:第一水性乳液20-30份、第二水性乳液5-10份、成膜助剂0.5-1.0份、分散剂0.5-1.0份、润湿剂0.1-0.3份、耐刮助剂0.5-3份、发泡剂0.2-0.5份、无机填料40-60份、杀菌剂0.1-0.3份、增稠剂0.2-1.0份、纯水1-10份;

其中第一水性乳液固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g: 0^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$;第二水性乳液固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g: 0^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:其原材料组成及相应的重量份数为:第一水性乳液25份、第二水性乳液10份、成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、发泡剂0.3份、无机填料50份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份、纯水8份;

其中第一水性乳液固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g: 0^\circ\text{C}$;第二水性乳液固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g: 26^\circ\text{C}$ 。

3. 根据权利要求2所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:所述第一水性乳液为纯丙乳液或者苯丙乳液中的一种或两种混合;所述第二水性乳液为纯丙乳液或者苯丙乳液中的一种或两种混合。

4. 根据权利要求3所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:所述第一水性乳液和所述第二水性乳液的交联密度均在60-80%。

5. 根据权利要求4所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:所述无机填料选自石灰石、方解石、白云石,滑石粉,云母,钙长石,硅灰石中的至少两种混合。

6. 根据权利要求5所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:所述无机填料的细度制在100微米以下,以满足涂料雾化喷涂的需求。

7. 根据权利要求1所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:所述耐刮助剂由水性蜡乳液和水性石蜡粉组成。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:其制备方法包括如下步骤:

步骤1:将第一水性乳液、第二水性乳液投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

步骤2:将成膜助剂、分散剂、润湿剂、耐刮助剂、纯水投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

步骤3:将无机填料、发泡剂、杀菌剂、增稠剂投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,制得高温烘烤型水性防护涂料。

9. 根据权利要求8所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:其制备方法,步骤4中高速搅拌,转速为500-1000rpm。

10. 根据权利要求9所述的一种高温烘烤型水性防护涂料,其特征在于:其应用于汽车油箱外壳或新能源电池外壳,以起到防护作用。

一种高温烘烤型水性防护涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水性防护涂料技术领域,具体领域为一种高温烘烤型水性防护涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,由于国内对环保领域越来越重视,传统的油性PVC防护胶已经不能满足现在国家对VOC控制的要求,多领域的涂料产品开始向水性涂料转移。水性涂料的特点主要溶剂使用的是水,因此大大降低了产品生产过程中产生的VOC。虽然水性涂料以水为溶剂,能够避免有机溶剂带来的危害,但是,水性涂料中的水具有较高的沸点,因此挥发过程十分缓慢,干燥速度强烈的依赖于环境的湿度。尤其是当水性涂料的涂覆厚度较厚时,若采用高温烘干的干燥方式,涂膜内外的干燥环境相差较大,导致在干燥时表层先干燥,表面形成一层致密的有机物膜,阻碍了内部水分的逸出,高温下内部未逸出水分迅速汽化,当内部水蒸气达到一定压力时,即将表面涂膜撑破,涂膜会出现开裂,鼓泡、附着力下降等问题。经检索,现有技术中,授权公告号CN107880654B,公开了一种可高温烘烤水性涂料,通过添加导热填料(氮化铝等)来调节涂料的内外部温度差,控制水分气化及排出速度,但导热填料氮化铝的加入使得水性涂料易潮解,耐酸碱性能较差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种高温烘烤型水性防护涂料及其制备方法以解决上述背景技术中提到的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种高温烘烤型水性防护涂料,其原材料组成及相应的重量份数为:第一水性乳液20-30份、第二水性乳液5-10份、成膜助剂0.5-1.0份、分散剂0.5-1.0份、润湿剂0.1-0.3份、耐刮助剂0.5-3份、发泡剂0.2-0.5份、无机填料40-60份、杀菌剂0.1-0.3份、增稠剂0.2-1.0份、纯水1-10份;

[0005] 其中第一水性乳液固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$;第二水性乳液固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$ 。

[0006] 优选的,一种高温烘烤型水性防护涂料,其原材料组成及相应的重量份数为:第一水性乳液25份、第二水性乳液10份、成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、发泡剂0.3份、无机填料50份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份、纯水8份;

[0007] 其中第一水性乳液固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;第二水性乳液固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$ 。

[0008] 优选的,所述第一水性乳液为纯丙乳液或者苯丙乳液中的一种或两种混合;所述第二水性乳液为纯丙乳液或者苯丙乳液中的一种或两种混合。

[0009] 优选的,所述第一水性乳液和所述第二水性乳液的交联密度均在60-80%。

[0010] 优选的,所述无机填料选自石灰石、方解石、白云石,滑石粉,云母,钙长石,硅灰石中的至少两种混合。

- [0011] 优选的,所述无机填料的细度制在100微米以下,以满足涂料雾化喷涂的需求。
- [0012] 优选的,所述耐刮助剂由水性蜡乳液和水性石蜡粉组成。
- [0013] 一种高温烘烤型水性防护涂料,其制备方法包括如下步骤:
- [0014] 步骤1:将第一水性乳液、第二水性乳液投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;
- [0015] 步骤2:将成膜助剂、分散剂、润湿剂、耐刮助剂、纯水投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;
- [0016] 步骤3:将无机填料、发泡剂、杀菌剂、增稠剂投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;
- [0017] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,制得高温烘烤型水性防护涂料。
- [0018] 优选的,一种高温烘烤型水性防护涂料,其制备方法,步骤4中高速搅拌,转速为500-1000rpm。
- [0019] 优选的,一种高温烘烤型水性防护涂料,其应用于汽车油箱外壳或新能源电池外壳,以起到防护作用。
- [0020] 本发明的有益效果是:
- [0021] (1) 本高温烘烤型水性防护涂料,其耐刮助剂采用水性蜡乳液和水性石蜡粉相配合组成,采用石蜡粉结合水性石蜡乳液可有效避免单独采用水性蜡乳液所带来的烘烤固化后迁移速度缓慢,所导致的涂膜在对抗外界环境性能的总体方面较差的问题,从而有效改善涂膜的耐刮涂性能,并且随着水性蜡乳液和水性石蜡粉所结合而成的蜡化膜均匀迁移至涂膜表面,可提高涂膜的耐酸、碱、盐、高低温、耐划痕和抗石击方面的性能。
- [0022] (2) 本高温烘烤型水性防护涂料,其无机填料选取石灰石、方解石、白云石,滑石粉,云母,钙长石,硅灰石中的至少两种混合,多种无机填料粉体结构各不相同,有球形结构的,有片层结构的,还有针状结构的,通过将不同结构的粉体进行堆叠,使无机粉体结构更有利于在高温烘烤下水汽的蒸发,保证产品的涂膜外观无起泡、开裂等问题。
- [0023] (3) 行业内水性涂料一般难以兼具烘干时间短和不易起泡、开裂的优势,本高温烘烤型水性防护涂料,以高、低两种不同的玻璃化转变温度的水性乳液混合作为水性乳液主体,实现了烘干时间短,实干时间可达到15min,以及不起泡、开裂的优点。
- [0024] 本发明制备的一种高温烘烤型水性防护涂料,可以满足在120℃的高温烘烤,在涂膜1000-2000 μ m的厚度下,能在15min达到快速固化。并且其涂膜外观均匀,无鼓包、开裂等不良现象,并且产品具有较高的耐划痕性和耐机械磨损等性能。产品使用水性体系,具有较低的气味、较低的TVOC排放和较低的雾化值,主要使用在油箱外壳和新能源电池外壳,有效起到防护的作用。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例1:

[0027] 步骤1:将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀

分散；

[0028] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0029] 步骤3:将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0030] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0031] 其中:

[0032] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0033] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0034] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0035] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0036] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0037] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0038] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0039] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0040] 杀菌剂:FPD杀菌剂2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0041] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0042] 实施例2:

[0043] 步骤1:将第一水性乳液20份、第二水性乳液5份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0044] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂0.5份、润湿剂0.1份、耐刮助剂0.5份、纯水1份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0045] 步骤3:将无机填料40份、发泡剂0.2份、杀菌剂0.1份、增稠剂0.2份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0046] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0047] 其中:

[0048] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0049] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50\pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0050] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0051] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0052] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0053] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0054] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0055] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0056] 杀菌剂:FPD杀菌剂2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0057] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0058] 实施例3:

[0059] 步骤1:将第一水性乳液23份、第二水性乳液6份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0060] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂0.5份、润湿剂0.1份、耐刮助剂0.5份、纯水1份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0061] 步骤3:将无机填料40份、发泡剂0.2份、杀菌剂0.1份、增稠剂0.2份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0062] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0063] 其中:

[0064] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0065] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0066] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0067] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0068] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0069] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0070] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0071] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0072] 杀菌剂:2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0073] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0074] 实施例4:

[0075] 步骤1:将第一水性乳液26份、第二水性乳液7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0076] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂0.5份、润湿剂0.1份、耐刮助剂0.5份、纯水1份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0077] 步骤3:将无机填料40份、发泡剂0.2份、杀菌剂0.1份、增稠剂0.2份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0078] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0079] 其中:

[0080] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0081] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0082] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0083] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0084] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0085] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0086] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0087] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0088] 杀菌剂:2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0089] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0090] 实施例5:

[0091] 步骤1:将第一水性乳液28份、第二水性乳液8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0092] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂0.5份、润湿剂0.1份、耐刮助剂0.5份、纯水1份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0093] 步骤3:将无机填料40份、发泡剂0.2份、杀菌剂0.1份、增稠剂0.2份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0094] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0095] 其中:

[0096] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0097] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0098] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0099] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0100] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0101] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0102] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0103] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0104] 杀菌剂:FPD杀菌剂2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0105] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0106] 实施例6:

[0107] 步骤1:将第一水性乳液30份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0108] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂0.5份、润湿剂0.1份、耐刮助剂0.5份、纯水1份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0109] 步骤3:将无机填料40份、发泡剂0.2份、杀菌剂0.1份、增稠剂0.2份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0110] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0111] 其中:

[0112] 第一水性乳液:纯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:0^\circ\text{C}$;

[0113] 第二水性乳液:苯丙乳液,固含量为 $50 \pm 2\%$,玻璃化温度为 $T_g:26^\circ\text{C}$;

[0114] 成膜助剂:CS-12伊斯曼;

[0115] 分散剂:FN211分散剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0116] 润湿剂:519海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0117] 耐刮助剂:水性蜡乳液1份、水性石蜡粉1份;

[0118] 无机填料:石灰石35份、滑石粉和云母共8份、钙长石和硅灰石共7份;

[0119] 发泡剂:F-36微球发泡剂,日本松本油脂制药株式会社;

[0120] 杀菌剂:FPD杀菌剂2.5SF海明斯德谦(上海)化工有限公司;

[0121] 增稠剂:RHEOLATE150增稠剂,海明斯德谦(上海)化工有限公司。

[0122] 对比例1:

[0123] 步骤1:将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0124] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0125] 步骤3:将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0126] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0127] 对比例1与实施例1的不同之处在于,第一水性乳液和第二水性乳液的玻璃化温度均为 $T_g:0^{\circ}\text{C}$ 。

[0128] 对比例2:

[0129] 步骤1:将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0130] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0131] 步骤3:将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0132] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0133] 对比例2与实施例1的不同之处在于,第一水性乳液和第二水性乳液的玻璃化温度均为 $T_g:26^{\circ}\text{C}$ 。

[0134] 对比例3:

[0135] 步骤1:将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0136] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0137] 步骤3:将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0138] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0139] 对比例3与实施例1的不同之处在于,无机填料:石灰石50份;

[0140] 制得的水性防护涂料外观、烘烤性能及耐机械损伤性能的试验,其中以下烘烤条件为 $120^{\circ}\text{C} \times 15\text{min}$,涂膜厚度均为 $2000\mu\text{m}$,详见下表:

[0141]

测试序号	烘干	未起泡	未开裂	耐机械损伤
实施例1	○	○	○	○
实施例2	○	○	○	○
实施例3	○	○	○	○

实施例4	○	○	○	○
实施例5	○	○	○	○
实施例6	○	○	○	○
对比例1	×	○	○	×
对比例2	○	×	×	○
对比例3	×	×	×	○

[0142] 表中：×代表性能不佳，○代表性能佳

[0143] 通过实施例1与对比例1和2之间的数据对比可知，对比例1两份水性乳液均为低T_g值，涂料耐烘烤起泡性能较好与实施例1一致，不容易发生起泡和开裂的不良现象，但相对于实施例1，对比例1烘烤时间较长，短时间无法做到实干；对比例2两份水性乳液均为高T_g值，在相应的烘烤时间内可达到实干，涂抹较硬，耐机械损伤能力也相对较好，但短时间内高温烘干使得其起泡、开裂，外观较差；对比例3全部采用石灰石作为无机填料，涂料中粉体结构单一，不利于高温烘烤下水分的蒸发，导致涂料在短时间内经高温烘烤无法完全烘干，存在起泡和开裂现象。

[0144] 对比例4：

[0145] 步骤1：将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0146] 步骤2：将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0147] 步骤3：将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0148] 步骤4：投料全部完成后对混合料进行高速搅拌，转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0149] 对比例4与实施例1的不同之处在于，耐刮助剂采用2份水性蜡乳液。

[0150] 对比例5：

[0151] 步骤1：将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0152] 步骤2：将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0153] 步骤3：将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中，低速搅拌，均匀分散；

[0154] 步骤4：投料全部完成后对混合料进行高速搅拌，转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0155] 对比例5与实施例1的不同之处在于，耐刮助剂采用2份水性石蜡粉；

[0156] 制得的水性防护涂料对外界环境方面的性能的试验，其中以下烘烤条件为120℃×15min，涂膜厚度均为2000μm，详见下表：

[0157]

测试序号	耐酸性 48h	耐碱性 48h	耐盐雾性 500h	耐高温	耐低温	耐划痕	抗石击性能
实施例 1	无起泡、开裂等不良现象	无起泡、开裂等不良现象	无起泡、开裂等不良现象 无扩蚀	无起泡、开裂等不良现象	无起泡、开裂等不良现象	无刮痕	0 级
对比例 4	存在起泡、开裂现象	存在起泡、开裂现象	存在起泡、开裂现象	存在起泡、开裂现象	无起泡、开裂等不良现象	存在刮痕	2 级
对比例 5	存在起泡、开裂现象	存在起泡、开裂现象	存在起泡、开裂现象	无起泡、开裂等不良现象	存在起泡、开裂现象	存在刮痕	2 级

[0158] 通过实施例1与对比例4和5之间的数据对比可知,对比例4耐刮助剂采用2份水性蜡乳液,其在耐酸、碱、盐及高温性能方面明显逊于实施例1,在耐划痕和抗石击性能方面也明显逊于实施例1,对比例4单独采用水性蜡乳液,其与水性乳液融合度高,烘烤固化后迁移速度较为缓慢,导致其涂膜在对抗外界环境性能的总体方面均较差;对比例5耐刮助剂采用2份水性石蜡粉,其在对抗外界环境性能的总体方面也明显逊于实施例1,对比例5单独采用水性石蜡粉,其与水性乳液融合度低,可能导致涂膜不均匀。

[0159] 对比例6:

[0160] 步骤1:将第一水性乳液25份、第二水性乳液10份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0161] 步骤2:将成膜助剂0.5份、分散剂1.0份、润湿剂0.2份、耐刮助剂2份、纯水8份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0162] 步骤3:将无机填料50份、发泡剂0.3份、杀菌剂0.2份、增稠剂0.7份投入到搅拌罐中,低速搅拌,均匀分散;

[0163] 步骤4:投料全部完成后对混合料进行高速搅拌,转速为800rpm制得高温烘烤型水性防护涂料。

[0164] 对比例6与实施例1的不同之处在于,无机填料:石灰石45份,滑石粉和云母共5份;

[0165]

测试序号	烘干	未起泡	未开裂	耐机械损伤	耐刮痕性 (指甲刮)
实施例 1	○	○	○	○	无刮痕
实施例 2	○	○	○	○	无刮痕
实施例 3	○	○	○	○	无刮痕
实施例 4	○	○	○	○	无刮痕
实施例 5	○	○	○	○	无刮痕
实施例 6	○	○	○	○	无刮痕
对比例 6	○	×	×	○	有刮痕

[0166] 对比例6采用石灰石、滑石粉和云母作为无机填料,石灰石比重减少,粉体结构相对于对比例3多样,在相同的烘烤条件 $120^{\circ}\text{C} \times 15\text{min}$,涂膜厚度为 $2000\mu\text{m}$ 情况下,涂料可烘干,但依然存在起泡和开裂,且在耐划痕性上也逊于实施例1。

[0167] 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物限定。