



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109370288 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811273450.2

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 巩义市宏盛稀有金属有限公司

地址 451281 河南省郑州市巩义市西村镇
常封村北

(72)发明人 李站靓

(51)Int.Cl.

C09D 5/18(2006.01)

C09D 161/30(2006.01)

C09D 123/08(2006.01)

C09D 7/61(2018.01)

C09D 7/62(2018.01)

C09D 7/63(2018.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料及其制备方法,该涂料包括水和以下重量份数的组分:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液110-120份、硼酸20-24份、聚磷酸胺36-38份、磷酸脒基脲20-24份、季戊四醇36-40份、三聚氰胺30-34份、磺化炭1.0-1.4份、硼酸锌3.6-4.0份、八钼酸铵2.0-2.4份、涂料助剂16-20份、颜填料0-44份。该膨胀型水性防火阻燃涂料能够在受热过程中大幅度迟滞木质材料的燃烧,抑制火灾蔓延;具有良好抑烟性,能延缓烟气产生的时间,减少烟气的释放量和有毒气体的产生,为火灾条件下人员的逃生和救援提供更多的安全时间和空间。

1. 一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:包括水和以下重量份数的组分:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液110-120份、硼酸20-24份、聚磷酸铵36-38份、磷酸脒基脲20-24份、季戊四醇36-40份、三聚氰胺30-34份、磺化炭1.0-1.4份、硼酸锌3.6-4.0份、八钼酸铵2.0-2.4份、涂料助剂16-20份、颜填料0-44份。

2. 根据权利要求1所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:该涂料的固含量为48%-52%。

3. 根据权利要求1所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:所述三聚氰胺改性脲醛树脂乳液的固含量为50%。

4. 根据权利要求1所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:所述涂料助剂包括成膜助剂、分散剂、消泡剂、润湿剂、增稠剂和流平剂,所述成膜助剂与分散剂、消泡剂、流平剂的质量比为10:(1.0-1.5):(1.0-2.0):(1.0-1.5):(2.0-3.0):(1.0-2.0)。

5. 根据权利要求4所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:所述成膜助剂为二丙二醇甲醚与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1.5:1的混合物。

6. 根据权利要求1所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:所述磺化炭是由以下方法制备的:

将活性炭与发烟硫酸按照质量比为1:3.5-4.0的比例混合,在75℃-85℃条件下磺化1.5-2.5h后,冷却并洗涤至中性,干燥即得。

7. 根据权利要求1所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,其特征在于:所述聚磷酸铵的聚合度不低于1000。

8. 一种如权利要求1-7中任一项所述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 将配方量的三聚氰胺改性脲醛树脂乳液与乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液混合,得成膜基料;

取配方量的硼酸、季戊四醇加入适量水中,分散均匀后再加入配方量的磷酸脒基脲、聚磷酸铵、三聚氰胺,分散均匀得膨胀阻燃预混料;

取配方量的磺化炭、硼酸锌和八钼酸铵加入适量水中,分散均匀后得协效抑烟预混料;

取配方量的涂膜助剂加入适量水中,分散均匀得助剂预混料;

取配方量的颜填料加入适量水中,分散均匀得颜填预混料;

2) 将步骤1)所得膨胀阻燃预混料与协效抑烟预混料混合,分散均匀后得抑烟阻燃预混料;

3) 先将步骤1)所得颜填预混料与助剂预混料混合,分散均匀后加入步骤2)所得抑烟阻燃预混料,分散均匀后再与成膜基料混合,调整固含量并分散均匀,即得所述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料。

一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于水性涂料技术领域,具体涉及一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,同时还涉及上述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法。

背景技术

[0002] 木质材料具有环保、无毒、加工性强、可再生的优点,大量应用于家具、建筑及室内装饰装修等领域。但是未经处理的木质材料不耐火,易燃且具有着火蔓延性,会提高使用场所的火灾危险性,存在严重的安全隐患。为了有效减少火灾的发生,国家制定了一系列的法律法规和安全标准,要求在建筑物、室内或公共场所使用的材料制品达到相应的阻燃级别,这就要求所用的木质材料具有更好的防火阻燃性能。在木质材料表面覆盖阻燃涂料,抑制其燃烧性、提升其耐火极限,从而减少或避免火灾的发生,是一种较为有效的阻燃处理技术。阻燃涂料涂覆在实木、纤维板、刨花板等易燃材料基体表面,形成具有防火阻燃保护膜,其可隔离火焰、推迟基材引燃时间、延缓火焰在材料表面的传播速度、阻止或迟滞火灾的蔓延,具有操作简单、适应性强的特点,应用空间非常广阔。

[0003] 阻燃涂料按其分散介质不同可分为水性涂料和溶剂型涂料,其中溶剂型涂料在施工时溶剂挥发,易对环境造成污染、对人体造成危害;而以水作为分散介质的水性涂料具有绿色、健康、环保等特点,已经成为涂料行业发展的趋势和方向。阻燃涂料按燃烧特性又分为膨胀型阻燃涂料和非膨胀型阻燃涂料。其中膨胀型阻燃涂料成膜后,常温下与普通漆膜无异,但在火焰或高温下,涂层剧烈发泡炭化,形成比原涂层厚几十至几百倍的难燃性泡沫炭化层,导热系数低,阻止热量的传递,有效隔绝氧气;同时分解反应释放出不燃性气体(水蒸汽、氨气、二氧化碳等),冲淡可燃性气体,从而减缓或阻止热量的传导和火焰的蔓延。膨胀型阻燃涂料的原始涂层较薄(一般不大于1mm),满足装饰要求,相对而言成本较低,防火隔热效果好,近年来逐渐得到发展。

[0004] 膨胀型阻燃涂料体系一般由酸源、炭源、气源及涂膜树脂组成,在发生火灾时迅速发泡反应形成炭保护层并释放不燃气体,发挥其防火阻燃作用。但是,在阻燃涂料膨胀过程中,随着大量不燃气体的释放,涂膜层也受热释放出大量烟气和有毒气体,包括烟颗粒物、CO等,严重影响受灾人员及救灾人员的身体健康及生命安全,妨碍人员疏散及救援行动。因此,如何在有效防火阻燃的基础上,减少膨胀型阻燃涂料的生烟量,提高其抑烟性,是需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,具有良好的防火阻燃性和抑烟性。

[0006] 本发明的第二个目的是提供一种上述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案为:

[0008] 一种木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,包括水和以下重量份数的组分:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液110-120份、硼酸20-24份、聚磷酸胺36-38份、磷酸脒基脒20-24份、季戊四醇36-40份、三聚氰胺30-34份、磺化炭1.0-1.4份、硼酸锌3.6-4.0份、八钼酸铵2.0-2.4份、涂料助剂16-20份、颜填料0-44份。

[0009] 该涂料的固含量为48%-52%。

[0010] 所述三聚氰胺改性脲醛树脂乳液的固含量为50%。

[0011] 所述乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液(EVA乳液)的固含量为45%;乙烯-醋酸乙烯共聚物中,醋酸乙烯的含量为70%-75%。

[0012] 所述涂料助剂包括成膜助剂、分散剂、消泡剂、润湿剂、增稠剂和流平剂,所述成膜助剂与分散剂、消泡剂、流平剂的质量比为10:(1.0-1.5):(1.0-2.0):(1.0-1.5):(2.0-3.0):(1.0-2.0)。

[0013] 所述成膜助剂为二丙二醇甲醚与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1.5:1的混合物。

[0014] 所述颜填料为钛白粉或氧化锌粉,或者其他颜料与填料的混合物。可用的颜料包括但不限于炭黑、氧化铁类无机颜料、酞菁蓝、群青、酞菁绿、甲苯胺紫等;可用的填料包括但不限于碳酸钙、硫酸钡、云母粉、高岭土、滑石粉、硅藻土、二氧化硅等。在由颜料与填料混合而成的颜填料中,填料的质量百分比不超过30%。

[0015] 优选的,所述颜填料的重量份数为26-40份;进一步优选的,所述颜填料的重量份数为34-38份。

[0016] 所述磺化炭是由以下方法制备的:将活性炭与发烟硫酸按照质量比为1:3.5-4.0的比例混合,在75℃-85℃条件下磺化1.5-2.5h后,冷却并洗涤至中性,干燥即得。

[0017] 所述聚磷酸胺的聚合度不低于1000。

[0018] 一种上述的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0019] 1) 将配方量的三聚氰胺改性脲醛树脂乳液与乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液混合,得成膜基料;

[0020] 取配方量的硼酸、季戊四醇加入适量水中,分散均匀后再加入配方量的磷酸脒基脒、聚磷酸胺,分散均匀得膨胀阻燃预混料;

[0021] 取配方量的磺化炭、硼酸锌和八钼酸铵加入适量水中,分散均匀后得协效抑烟预混料;

[0022] 取配方量的涂膜助剂加入适量水中,分散均匀得助剂预混料;

[0023] 取配方量的颜填料加入适量水中,分散均匀得颜填预混料;

[0024] 2) 将步骤1)所得膨胀阻燃预混料与协效抑烟预混料混合,分散均匀后得抑烟阻燃预混料;

[0025] 3) 先将步骤1)所得颜填预混料与助剂预混料混合,分散均匀后加入步骤2)所得抑烟阻燃预混料,分散均匀后再与成膜基料混合,调整固含量并分散均匀,即得所述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料。

[0026] 步骤1)中,预混料的固含量不低于55%。优选的,所述预混料的固含量为55%-60%。

[0027] 本发明的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,以水性氨基树脂(三聚氰胺改性脲醛树脂)为主要成膜物质,不仅能使涂膜具有良好的耐水性、耐候性,还因其中含有三聚

氰胺成分,可在涂膜受热分解成炭过程中发泡膨胀,从而降低涂料中游离态三聚氰胺的用量。本发明采用柔性的乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液对氨基树脂进行改性,赋予成膜物质优异的韧性,从而提高涂膜的韧性和抗龟裂性。

[0028] 本发明的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,在聚磷酸铵、季戊四醇和三聚氰胺组成的基本膨胀阻燃体系基础上,为防止过多的聚磷酸铵过快固化三聚氰胺改性脲醛树脂,采用硼酸与磷酸脒基脲替代部分聚磷酸铵作为脱水催化剂使用,一方面缓解聚磷酸铵对三聚氰胺改性脲醛树脂的过快固化,使涂料能稳定储存、运输并在涂覆后形成表面光滑平整的涂膜;另一方面,磷酸脒基脲可有效捕捉树脂中的游离甲醛等有害物质,提高涂料产品的环保型;少量的硼酸可在涂膜固化过程中逐渐浮于涂膜的表面,在涂膜受热分解成炭发泡膨胀过程中在表面快速形成致密阻隔层,阻止热量传递与气体交换,从而与其他组分协效阻燃抑烟。由硼酸、聚磷酸铵、磷酸脒基脲、季戊四醇与三聚氰胺组成磷-氮-硼三元膨胀型阻燃体系,硼酸、聚磷酸铵、磷酸脒基脲为复合脱水催化剂,季戊四醇为成炭剂,三聚氰胺为主发泡剂,三聚氰胺改性脲醛树脂为辅发泡剂,涂膜受热分解成炭发泡膨胀,发泡良好,形成的炭层高度高且连续、表面坚硬、内部致密,且能牢固的固着于木质材料(基材)上,具有良好的阻隔热量和隔绝助燃气体作用。

[0029] 本发明的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,在上述磷-氮-硼三元膨胀型阻燃体系的基础上,采用磺化炭、硼酸锌与八钼酸铵复配形成协效抑烟剂。其中,磺化炭带有磺化基团,具有良好的吸附性和催化活性;磺化炭的催化活性能促进材料低温成炭作用,材料提前成炭固化后,可以抑制材料高温降解和不完全燃烧的发生,从而有效降低材料的热量释放,使得高温降解物质如烟尘、CO、CO₂减少,抑制烟气的释放,减少有毒气体的产生。由于磺化炭的催化成炭作用,使得涂膜受热分解发泡形成的膨胀炭层更加坚硬、结构更加致密,隔绝效果更好;炭层中含有极少量的S,催化活性因子大部分残留在炭层中,只有极少量随着燃烧以SO₂形式逸散到空气中,不会对人体和环境产生影响。硼酸锌与硼酸协同,易在涂层固化过程中浮于涂膜表面,受热形成玻璃态无机层附着在表面,促进炭生产,形成坚硬隔绝层,隔绝与空气的接触,有效抑烟抑阴燃。八钼酸铵也具有良好的阻燃抑烟作用,其与硼酸锌、磺化炭协同作用,通过金属键合和还原偶合作用,将有可能形成芳香族烟点的母体牢固键合在金属-芳香系复合物中,促进形成含金属类、含氧类杂环、含S类杂环、糖类结构多的炭,而不能环化形成芳香族苯环状化合物,减少烟气释放,从而具有良好抑烟效果。

[0030] 本发明的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,在三聚氰胺改性脲醛树脂基涂料的基础上,采用硼酸、聚磷酸铵、磷酸脒基脲、季戊四醇、三聚氰胺复配的膨胀阻燃体系与磺化炭、硼酸锌、八钼酸铵组成的抑烟体系协效阻燃。经检测,采用本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆的木质材料的极限氧指数达到43%以上,属于难燃级别,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料能很好的发挥膨胀型阻燃体系的隔热和隔绝氧气的效果,具有良好的防火阻燃性能。采用本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆的木质材料在测热实验中,点燃时间达到650s以上,远远超过采用不含阻燃抑烟剂涂料的试样和无涂料试样,最大热释放效率不大于93kW/m²,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料能够在受热过程中大幅度迟滞木质材料的燃烧,降低材料热解和挥发性物质生成的速率,抑制火灾蔓延,有效降低火灾的危险性,为火灾条件下人员的逃生和救援提供更为长久的安全时间。采用本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆的木质材料的最大烟释放速率不超过0.0023m²/s,总烟释放量

不超过 0.21m^2 ,同时 CO 、 CO_2 释放量也大为减少,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料具有良好的抑烟性,能在火灾发生时延缓烟气产生的时间,减少烟气的释放量和有毒气体的产生,降低烟气对人体的伤害。

[0031] 本发明的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,合理安排各原料组分的投料顺序和技术参数,工艺简单,操作方便;所得涂料成品无絮凝、沉淀与分层现象,性质稳定,耐长时间储存和运输,适合推广使用。

具体实施方式

[0032] 下面结合具体实施方式对本发明做进一步的说明。

[0033] 具体实施方式中,所用三聚氰胺改性脲醛树脂乳液由三聚氰胺改性脲醛树脂胶粉与水混合而成,固含量为50%;所用三聚氰胺改性脲醛树脂在合成时,F/(U+M)摩尔比为1.15:1,M/MUF质量比为10%。所述乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液(EVA乳液)的固含量为45%,乙烯-醋酸乙烯共聚物中醋酸乙烯的质量含量为75%。所用聚磷酸铵为聚合度为1000以上的II型聚磷酸铵,平均聚合度为1200。所用的水均为去离子水。

[0034] 所用涂料助剂中,所述成膜助剂为二丙二醇甲醚与N-甲基吡咯烷酮的质量比为1.5:1的混合物。所述分散剂为水性分散剂Disper-715(Tego迪高),市售商品。所述消泡剂为BYK-019消泡剂(BYK化学),市售商品。所述润湿剂为Wet245润湿剂(Tego迪高),市售商品。所述增稠剂为羟乙基纤维素,粘度规格(2%,25℃水溶液)50000 $\text{mpa}\cdot\text{s}$ 。所述流平剂为水性流平剂Glid1450(Tego迪高),市售商品。所用硼酸锌为商品3.5水硼酸锌(配方量按硼酸锌计)粉体,粒度为2-3 μm 。所用八钼酸铵为粉体,粒度为2-3 μm 。

[0035] 具体实施方式中,制备硫化炭所用发烟硫酸为40%发烟硫酸(含三氧化硫质量分数40%);所用活性炭为商品活性炭粉体,粒度为10-15 μm 。

[0036] 具体实施方式中,所用行星球磨机所用磨球直径为5mm。

[0037] 具体实施方式中,为使最终所得水性防火阻燃涂料的固含量满足要求,制备方法中,控制步骤1)所得各种预混料的固含量不低于55%。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,由水和以下重量份数的组分组成:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液110份、硼酸24份、聚磷酸铵36份、磷酸脒基脲20份、季戊四醇36份、三聚氰胺30份、磺化炭1.4份、硼酸锌3.6份、八钼酸铵2.4份、涂料助剂18份、颜填料钛白粉36份;该涂料的固含量为50%。

[0040] 其中,所述涂料助剂由成膜助剂、分散剂、消泡剂、润湿剂、增稠剂和流平剂组成,所述成膜助剂与分散剂、消泡剂、增稠剂、流平剂的质量比为10:1.3:1.2:1.5:2.5:1.5。

[0041] 所述磺化炭是由以下方法制备的:将活性炭与发烟硫酸按照质量比为1:3.8的比例混合,在80℃条件下磺化1.5h后,冷却至室温并用去离子水洗涤至中性,干燥即得。

[0042] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0043] 1)取配方量的三聚氰胺改性脲醛树脂乳液与乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液混合,搅拌使其分散均匀,得成膜基料;

[0044] 取配方量的硼酸、季戊四醇加入适量水中,分散均匀后再加入配方量的磷酸脒基脲、聚磷酸铵、三聚氰胺,搅拌使其分散均匀得膨胀阻燃预混料;

[0045] 取配方量的磺化炭、硼酸锌、八钼酸铵和适量水置于行星球磨机中,以60r/min的转速球磨40min使其分散均匀,得协效抑烟预混料;

[0046] 取配方量的涂膜助剂加入适量水中,搅拌使其分散均匀,得助剂预混料;

[0047] 取配方量的颜填料和适量水置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨30min使其分散均匀,得颜填预混料;

[0048] 2) 将步骤1) 所得膨胀阻燃预混料与协效抑烟预混料混合,以60r/min的转速球磨40min使其分散均匀得抑烟阻燃预混料;

[0049] 3) 先将步骤1) 所得颜填预混料与助剂预混料置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨30min使其分散均匀,加入步骤2) 所得抑烟阻燃预混料,持续球磨30min,再加入成膜基料,调整固含量为50%,并持续球磨50min至分散均匀,即得所述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料。

[0050] 实施例2

[0051] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,由水和以下重量份数的组分组成:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液115份、硼酸22份、聚磷酸铵38份、磷酸脒基脲22份、季戊四醇38份、三聚氰胺32份、磺化炭1.3份、硼酸锌4.0份、八钼酸铵2.0份、涂料助剂16份、颜填料钛白粉34份;该涂料的固含量为51%。

[0052] 其中,所述涂料助剂由成膜助剂、分散剂、消泡剂、润湿剂、增稠剂和流平剂组成,所述成膜助剂与分散剂、消泡剂、增稠剂、流平剂的质量比为10:1.0:1.0:1.0:2.0:1.0。

[0053] 所述磺化炭是由以下方法制备的:将活性炭与发烟硫酸按照质量比为1:3.5的比例混合,在85℃条件下磺化2.5h后,冷却至室温并用去离子水洗涤至中性,干燥即得。

[0054] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0055] 1) 取配方量的三聚氰胺改性脲醛树脂乳液与乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液混合,搅拌使其分散均匀,得成膜基料;

[0056] 取配方量的硼酸、季戊四醇加入适量水中,分散均匀后再加入配方量的磷酸脒基脲、聚磷酸铵、三聚氰胺,搅拌使其分散均匀得膨胀阻燃预混料;

[0057] 取配方量的磺化炭、硼酸锌、八钼酸铵和适量水置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨40min使其分散均匀,得协效抑烟预混料;

[0058] 取配方量的涂膜助剂加入适量水中,搅拌使其分散均匀,得助剂预混料;

[0059] 取配方量的颜填料和适量水置于行星球磨机中,以60r/min的转速球磨30min使其分散均匀,得颜填预混料;

[0060] 2) 将步骤1) 所得膨胀阻燃预混料与协效抑烟预混料混合,以60r/min的转速球磨40min使其分散均匀得抑烟阻燃预混料;

[0061] 3) 先将步骤1) 所得颜填预混料与助剂预混料置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨30min使其分散均匀,加入抑烟阻燃预混料,持续球磨30min,再加入成膜基料,调整固含量为51%,并持续球磨50min至分散均匀,即得所述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料。

[0062] 实施例3

[0063] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料,由水和以下重量份数的组分组成:三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液120份、硼酸20份、聚磷酸

胺38份、磷酸脒基脲24份、季戊四醇40份、三聚氰胺34份、磺化炭1.2份、硼酸锌3.8份、八钼酸铵2.2份、涂料助剂20份、颜填料钛白粉38份；该涂料的固含量为52%。

[0064] 其中,所述涂料助剂由成膜助剂、分散剂、消泡剂、润湿剂、增稠剂和流平剂组成,所述成膜助剂与分散剂、消泡剂、增稠剂、流平剂的质量比为10:1.5:2.0:1.5:3.0:2.0。

[0065] 所述磺化炭是由以下方法制备的:将活性炭与发烟硫酸按照质量比为1:4.0的比例混合,在75℃条件下磺化2.0h后,冷却至室温并用去离子水洗涤至中性,干燥即得。

[0066] 本实施例的木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的制备方法,包括以下步骤:

[0067] 1) 取配方量的三聚氰胺改性脲醛树脂乳液与乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液混合,搅拌使其分散均匀,得成膜基料;

[0068] 取配方量的硼酸、季戊四醇加入适量水中,分散均匀后再加入配方量的磷酸脒基脲、聚磷酸铵、三聚氰胺,搅拌使其分散均匀得膨胀阻燃预混料;

[0069] 取配方量的磺化炭、硼酸锌、八钼酸铵和适量水置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨40min使其分散均匀,得协效抑烟预混料;

[0070] 取配方量的涂膜助剂加入适量水中,搅拌使其分散均匀,得助剂预混料;

[0071] 取配方量的颜填料和适量水置于行星球磨机中,以60r/min的转速球磨30min使其分散均匀,得颜填预混料;

[0072] 2) 将步骤1) 所得膨胀阻燃预混料与协效抑烟预混料混合,以60r/min的转速球磨40min使其分散均匀得抑烟阻燃预混料;

[0073] 3) 先将步骤1) 所得颜填预混料与助剂预混料置于行星球磨机中,以100r/min的转速球磨30min使其分散均匀,加入抑烟阻燃预混料,持续球磨30min,再加入成膜基料,调整固含量为52%,并持续球磨50min至分散均匀,即得所述木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料。

[0074] 实验例1

[0075] 本实验例按照GB/T 12441-2005《饰面型防火涂料》对实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的基本性能进行检测,结果如表1所示。

[0076] 表1实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的基本性能检测结果

检验项目	技术指标	实施例 1	实施例 2	实施例 3
耐燃时间, min	≥15	25.0	25.3	25.1
火焰传播比值	≤25	9	8	9
质量损失, g	≤5.0	1.7	1.6	1.6
炭化体积, cm ³	≤25	5.3	5.0	5.2
表干时间, h	≤5	2	2	2
实干时间, h	≤25	6	6	6
附着力, 级	≤3	1	1	1
柔韧性, mm	≤3	1	1	1
耐冲击性, cm	≥20	60	58	57
耐水性, h	24	24h 不起皱, 无剥落, 无失光, 无变色		
耐湿热性, h	48	48h 不起泡, 不脱落, 无失光, 无变色		

[0077] 从表1可以看出, 实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的各项性能指标均在国家标准要求的范围内。实验结果表明, 本发明所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料符合产品的阻燃合格性检验, 属于性能优异的水性防火阻燃涂料。

[0079] 实验例2

[0080] 本实验例对实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的使用性能进行检测。实验内容具体为:

[0081] 实验组1-3是分别将实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆在100mm×100mm×5mm的杨木胶合板(试样)面上, 试样事先进行打磨砂光, 保证表面光滑平整, 侧面封边; 湿涂覆量为500g/m²。试样在涂覆所述涂料后在室温、自然条件下干燥至恒重(24h内质量变化不大于0.5%), 干膜厚度约为0.2mm, 然后进行检测。

[0082] 对照组1未采用任何涂料, 为未经表面涂覆的杨木胶合板(试样)。

[0083] 对照组2所用水性涂料由水和以下重量份数的组分组成: 三聚氰胺改性脲醛树脂乳液200份、乙烯-醋酸乙烯共聚物乳液110份、聚磷酸胺60份、磷酸脲基脲20份、季戊四醇36份、涂料助剂18份、颜填料钛白粉36份; 该涂料的固含量为50%。其余同实验组1。

[0084] 每组检测重复3次, 取平均值。结果如表2所示。

[0085] 表2实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料的使用性能检测结果

[0086]

项目	检测方法/仪器	实验组			对照组	
		1	2	3	1	2
极限氧指数, %	氧指数测定仪	43.2	44.7	44.0	24.5	20.6
点燃时间, s	锥形量热仪	656	662	651	138	23
最大热释放速率, kW/m ²		92.23	90.04	91.55	253.39	344.81
最大烟释放速率, m ² /s		0.0021	0.0020	0.0023	0.0248	0.0362
总烟释放量, m ²		0.21	0.20	0.21	1.35	1.84
CO 产率, g/g		0.0094	0.0090	0.0096	0.0309	0.0350
CO ₂ 产率, g/g		0.70	0.68	0.71	1.20	1.37

[0087] 从表1可以看出,与对照组相比,采用实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆的实验组试样的极限氧指数达到43%以上,属于难燃级别,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料能很好的发挥膨胀型阻燃体系的隔热和隔绝氧气的效果,具有良好的防火阻燃性能。实施例1-3所得木质材料用膨胀型水性防火阻燃涂料涂覆的实验组试样在测热实验中,点燃时间达到650s以上,远远超过对照组1(采用不含阻燃抑烟剂涂料的试样)的138s和对照组2(无涂料试样)的23s,最大热释放效率不大于93kW/m²,远低于对照组,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料能够在受热过程中大幅度迟滞基材的燃烧,降低材料热解和挥发性物质生成的速率,抑制火灾蔓延,有效降低火灾的危险性,为火灾条件下人员的逃生和救援提供更为长久的安全时间。与对照组相比,实验组1-3的最大烟释放速率不超过0.0023m²/s,约为对照组1的10%,总烟释放量不超过0.21m²,约为对照组1的15%;同时CO、CO₂释放量也大为减少,说明本发明的膨胀型水性防火阻燃涂料具有良好的抑烟性,能在火灾发生时延缓烟气产生的时间,减少烟气的释放量和有毒气体的产生,降低烟气对人体的伤害。