



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116376380 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 04

(21) 申请号 202310160591.8

(22) 申请日 2023.02.24

(71) 申请人 张宇轩

地址 225300 江苏省泰州市凤凰东路8号

(72) 发明人 张宇轩 张妍 张涛 顾羽城

赵锦龙

(74) 专利代理机构 无锡风创知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 32461

专利代理师 朱海波

(51) Int. Cl.

C09D 133/04 (2006.01)

C09D 5/18 (2006.01)

C09D 7/62 (2018.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法

(57) 摘要

本发明属于防火涂料制备领域,公开了一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,由以下质量百分比的组分组成:20~25份聚磷酸铵,20~25份的水性硅丙乳液,3~5份纳米硅藻土分散液,1~2份六偏磷酸钠,3~5份改性玻璃短纤维,0.3~0.5份OP-10乳化剂,25~30份去离子水,70~1200目的云母粉原料。本发明中纳米云母阻燃膨胀剂和改性玻璃短纤维之间的结合,一方面增加了防火涂料的抗氧化性,涂附在钢材上不易脱层,另一方面增加了防火涂料的耐火性能。

项目	实施例1	实施例2	实施例3
云母阻燃膨胀剂半径	40	35	30
云母阻燃膨胀剂半径	60	65	70
纳米云母片表面的沉积层厚度	25	28	32
耐燃时间	65分钟	50分钟	40分钟

1. 一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,其特征在于:由以下质量百分比的组分组成:20~25份聚磷酸铵,20~25份的水性硅丙乳液,3~5份纳米硅藻土分散液,1~2份六偏磷酸钠,3~5份改性玻璃短纤维,0.3~0.5份OP-10乳化剂,25~30份去离子水,70~1200目的云母粉原料,且具体包括以下步骤:

(1)、制备云母阻燃膨胀剂:

S1、制备纳米云母片:以70~12000目天然云母粉为原料,通过超声、研磨、水蒸气冲击、硝酸混合加热中的任意一种方法剥离得到纳米云母片,所得纳米云母片的片径为1~40 μm ,厚度为1~40nm;

S2、以纳米云母片为原材料,制备云母阻燃膨胀剂:以重量份数计,所述云母阻燃膨胀剂的原料包括:纳米云母片1~15份、金属盐1~15份和水20~60份,按上述重量份数称取金属盐及步骤S1所得纳米云母片,用水溶解并搅拌均匀得到混合液;

调节混合液pH为4~7,向混合液内逐滴加入浓度为0.1mol/L的水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐溶液,常温下搅拌40~110min,使得水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐沉积在纳米云母片表面,当无新的沉淀物生成后过滤,取滤渣,在低于80 $^{\circ}\text{C}$ 的真空环境下干燥得到云母阻燃膨胀剂;

(2)、结合云母阻燃膨胀剂制备水性膨胀型钢结构防火涂料:以重量份数计,所述水性膨胀型钢结构防火涂料的原料包括:云母阻燃膨胀剂10~20份、无机树脂20~30份、溶剂20~50份、20~25份的水性硅丙乳液、3~5份纳米硅藻土分散液,先将无机树脂与溶剂按上述重量份数混合,再加入水性硅丙乳液、纳米硅藻土分散液、OP-10乳化剂及去离子水,在20~50 $^{\circ}\text{C}$ 下以150~1000r/min的转速搅拌0.5~4h,得到搅拌均匀的混料,其次再向所述混料中加入S2所得云母阻燃膨胀剂和六偏磷酸钠、聚磷酸铵、三聚氰胺及季戊四醇,最后加入改性玻璃短纤维,分散均匀,经研磨机研磨至固体细度低于10 μm ,200目滤网过筛得到防火涂料。

2. 根据权利要求1所述的一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,其特征在于:所述金属盐为氯化盐、硫酸盐、硝酸盐中的任意一种或多种的混合物,所述金属盐中的金属选自锌、铁、铝、钙、锆。

3. 根据权利要求1所述的一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,其特征在于:所述无机树脂为无机硅树脂、无机钛树脂、无机铝树脂、无机硼树脂的一种或任意多种的混合物。

4. 根据权利要求1所述的一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,其特征在于:所得云母阻燃膨胀剂的片径为1~40 μm ,厚度为10~110nm,其中纳米云母片表面的沉积层的厚度为5~40nm。

5. 根据权利要求1所述的一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,其特征在于:所述溶剂还包括有用于改善涂料物理特性的助剂,所述助剂选自消泡剂、流平剂、润湿剂中的一种或任意多种的组合。

一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及防火涂料制备领域,更具体地说,涉及一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法。

背景技术

[0002] 防火涂料是一种特种涂料,又称阻燃涂料,将防火涂料用于基材表面,能够改变材料表面的燃烧特性,提高材料的耐火能力,减缓火焰蔓延传播速度,或在一定时间内阻止燃烧;现代化高层及大型建筑物的框架大多数采用钢结构,虽然作为承重构件的钢材具有强度高、自重轻、负荷能力大、抗震性能好、易施工、无污染、可循环利用等优点,但是,其导热系数大,一旦遇到火灾,在10-15min内其温度可升至700℃,远远超过了自身的临界温度(540℃),此时,因钢材的屈服强度急剧下降至常温态的40%左右而失去承载力,会引起建筑物垮塌,目前,我国多采用钢结构防火涂料对其进行涂装保护,防火涂料涂刷于钢构件表面,遇火时涂层膨胀发泡形成炭化耐火隔热保护层,隔绝氧气,延滞钢结构受热的速度,避免钢构件快速升温,从而提高钢结构的耐火时限,降低热量传递的速度,推迟钢结构温升、强度变弱的时间等。

[0003] 目前国内外研究的钢结构防火涂料主要有两大类:膨胀型防火涂料和非膨胀型防火涂料,由于后者的防火性能较差,已经逐渐被淘汰,钢的涂层本身多孔轻质和受热后形成碳化泡沫层,阻止了热量迅速向钢基材传递,推迟了钢基材强度的降低,从而提高了钢结构的耐火极限;

[0004] 经过检索,专利号CN201210544783.0水性膨胀型钢结构防火涂料及制备方法,由于本发明采用的涂料基质乳液体系(水性环氧体系和自交联硅丙乳液)均具有微交联结构,提高了涂层的致密程度,其中自交联硅丙乳液含有硅元素,在火焰烧蚀下能在炭化层表面形成坚硬的白色陶瓷状物质,从而提高炭化层强度,延长其耐火极限;

[0005] 该专利中的涂料基质乳液体系,在钢材上长期遇到空气中的水份和氧气后,容易出现脱层掉落的现象,这样就会导致钢材结构的暴漏,进而降低了钢材的耐火效果。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法。

[0007] 一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,由以下质量百分比的组分组成:20~25份聚磷酸铵,20~25份的水性硅丙乳液,3~5份纳米硅藻土分散液,1~2份六偏磷酸钠,3~5份改性玻璃短纤维,0.3~0.5份OP-10乳化剂,25~30份去离子水,70~1200目的云母粉原料,且具体包括以下步骤:

[0008] (1)、制备云母阻燃膨胀剂:

[0009] S1、制备纳米云母片:以70~12000目天然云母粉为原料,通过超声、研磨、水蒸气冲击、硝酸混合加热中的任意一种方法剥离得到纳米云母片,所得纳米云母片的片径为1~40μm,厚度为1~40nm;

[0010] S2、以纳米云母片为原材料,制备云母阻燃膨胀剂:以重量份数计,所述云母阻燃膨胀剂的原料包括:纳米云母片1~15份、金属盐1~15份和水20~60份,按上述重量份数称取金属盐及步骤S1所得纳米云母片,用水溶解并搅拌均匀得到混合液;

[0011] 调节混合液pH为4~7,向混合液内逐滴加入浓度为0.1mol/L的水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐溶液,常温下搅拌40~110min,使得水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐沉积在纳米云母片表面,当无新的沉淀物生成后过滤,取滤渣,在低于80℃的真空环境下干燥得到云母阻燃膨胀剂;

[0012] (2)、结合云母阻燃膨胀剂制备水性膨胀型钢结构防火涂料:以重量份数计,所述水性膨胀型钢结构防火涂料的原料包括:云母阻燃膨胀剂10~20份、无机树脂20~30份、溶剂20~50份、20~25份的水性硅丙乳液、3~5份纳米硅藻土分散液,先将无机树脂与溶剂按上述重量份数混合,再加入水性硅丙乳液、纳米硅藻土分散液、OP-10乳化剂及去离子水,在20~50℃下以150~1000r/min的转速搅拌0.5~4h,得到搅拌均匀的混料,其次再向所述混料中加入S2所得云母阻燃膨胀剂和六偏磷酸钠、聚磷酸铵、三聚氰胺及季戊四醇,最后加入改性玻璃短纤维,分散均匀,经研磨机研磨至固体细度低于10 μ m,200目滤网过筛得到防火涂料。

[0013] 进一步的,所述金属盐为氯化盐、硫酸盐、硝酸盐中的任意一种或多种的混合物,所述金属盐中的金属选自锌、铁、铝、钙、锆。

[0014] 进一步的,所述无机树脂为无机硅树脂、无机钛树脂、无机铝树脂、无机硼树脂的一种或任意多种的混合物。

[0015] 进一步的,所得云母阻燃膨胀剂的片径为1~40 μ m,厚度为10~110nm,其中纳米云母片表面的沉积层的厚度为5~40nm。

[0016] 进一步的,所述溶剂还包括有用于改善涂料物理特性的助剂,所述助剂选自消泡剂、流平剂、润湿剂中的一种或任意多种的组合。

[0017] 综上所述,本发明包括以下至少一个有益技术效果:本发明中纳米云母阻燃膨胀剂和改性玻璃短纤维之间的结合,一方面增加了防火涂料的抗氧化性,涂附在钢材上不易脱层,另一方面增加了防火涂料的耐火性能。

附图说明

[0018] 图1本发明中防火涂料的耐燃时间对比图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图1对本发明作进一步详细说明。

[0020] 本发明实施例公开一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法:

[0021] 实施例1

[0022] 本实施例的一种水性膨胀型钢结构防火涂料的制备方法,具体包括以下步骤:

[0023] (1)、制备云母阻燃膨胀剂:

[0024] S1、制备纳米云母片:以1000目天然云母粉为原料,通过超声、研磨、水蒸气冲击、硝酸混合加热中的任意一种方法剥离得到纳米云母片,所得纳米云母片的片径为40 μ m,厚度为40nm;

[0025] S2、以纳米云母片为原材料,制备云母阻燃膨胀剂:以重量份数计,所述云母阻燃膨胀剂的原料包括:纳米云母片1~15份、金属盐1~15份和水20~60份,按上述重量份数称取金属盐及步骤S1所得纳米云母片,用水溶解并搅拌均匀得到混合液;调节混合液pH为4~7,向混合液内逐滴加入浓度为0.1mol/L的水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐溶液,常温下搅拌40~110min,使得水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐沉积在纳米云母片表面,当无新的沉淀物生成后过滤,取滤渣,在低于80℃的真空环境下干燥得到云母阻燃膨胀剂;所得云母阻燃膨胀剂的片径为40 μ m,厚度为60nm,其中纳米云母片表面的沉积层的厚度为25nm;

[0026] (2)、结合云母阻燃膨胀剂制备水性膨胀型钢结构防火涂料:以重量份数计,所述水性膨胀型钢结构防火涂料的原料包括:云母阻燃膨胀剂10~20份、无机树脂20~30份、溶剂20~50份、20~25份的水性硅丙乳液、3~5份纳米硅藻土分散液,先将无机树脂与溶剂按上述重量份数混合,再加入水性硅丙乳液、纳米硅藻土分散液、OP-10乳化剂及去离子水,在20~50℃下以150~1000r/min的转速搅拌0.5~4h,得到搅拌均匀的混料,其次再向所述混料中加入S2所得云母阻燃膨胀剂和六偏磷酸钠、聚磷酸铵、三聚氰胺及季戊四醇,最后加入改性玻璃短纤维,分散均匀,经研磨机研磨至固体细度低于10 μ m,200目滤网过筛得到防火涂料;

[0027] 实施例2

[0028] (1)、制备云母阻燃膨胀剂:

[0029] S1、制备纳米云母片:以1000目天然云母粉为原料,通过超声、研磨、水蒸气冲击、硝酸混合加热中的任意一种方法剥离得到纳米云母片,所得纳米云母片的片径为35 μ m,厚度为65nm;

[0030] S2、以纳米云母片为原材料,制备云母阻燃膨胀剂:以重量份数计,所述云母阻燃膨胀剂的原料包括:纳米云母片1~15份、金属盐1~15份和水20~60份,按上述重量份数称取金属盐及步骤S1所得纳米云母片,用水溶解并搅拌均匀得到混合液;调节混合液pH为4~7,向混合液内逐滴加入浓度为0.1mol/L的水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐溶液,常温下搅拌40~110min,使得水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐沉积在纳米云母片表面,当无新的沉淀物生成后过滤,取滤渣,在低于80℃的真空环境下干燥得到云母阻燃膨胀剂;所得云母阻燃膨胀剂的片径为35 μ m,厚度为65nm,其中纳米云母片表面的沉积层的厚度为28nm;

[0031] (2)、结合云母阻燃膨胀剂制备水性膨胀型钢结构防火涂料:以重量份数计,所述水性膨胀型钢结构防火涂料的原料包括:云母阻燃膨胀剂10~20份、无机树脂20~30份、溶剂20~50份、20~25份的水性硅丙乳液、3~5份纳米硅藻土分散液,先将无机树脂与溶剂按上述重量份数混合,再加入水性硅丙乳液、纳米硅藻土分散液、OP-10乳化剂及去离子水,在20~50℃下以150~1000r/min的转速搅拌0.5~4h,得到搅拌均匀的混料,其次再向所述混料中加入S2所得云母阻燃膨胀剂和六偏磷酸钠、聚磷酸铵、三聚氰胺及季戊四醇,最后加入改性玻璃短纤维,分散均匀,经研磨机研磨至固体细度低于10 μ m,200目滤网过筛得到防火涂料;

[0032] 实施例3

[0033] (1)、制备云母阻燃膨胀剂:

[0034] S1、制备纳米云母片:以1000目天然云母粉为原料,通过超声、研磨、水蒸气冲击、硝酸混合加热中的任意一种方法剥离得到纳米云母片,所得纳米云母片的片径为30 μ m,厚

度为70nm;

[0035] S2、以纳米云母片为原材料,制备云母阻燃膨胀剂:以重量份数计,所述云母阻燃膨胀剂的原料包括:纳米云母片1~15份、金属盐1~15份和水20~60份,按上述重量份数称取金属盐及步骤S1所得纳米云母片,用水溶解并搅拌均匀得到混合液;调节混合液pH为4~7,向混合液内逐滴加入浓度为0.1mol/L的水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐溶液,常温下搅拌40~110min,使得水合盐、碳酸盐或碳酸氢盐沉积在纳米云母片表面,当无新的沉淀物生成后过滤,取滤渣,在低于80℃的真空环境下干燥得到云母阻燃膨胀剂;所得云母阻燃膨胀剂的片径为30 μ m,厚度为70nm,其中纳米云母片表面的沉积层的厚度为30nm;

[0036] (2)、结合云母阻燃膨胀剂制备水性膨胀型钢结构防火涂料:以重量份数计,所述水性膨胀型钢结构防火涂料的原料包括:云母阻燃膨胀剂10~20份、无机树脂20~30份、溶剂20~50份、20~25份的水性硅丙乳液、3~5份纳米硅藻土分散液,先将无机树脂与溶剂按上述重量份数混合,再加入水性硅丙乳液、纳米硅藻土分散液、OP-10乳化剂及去离子水,在20~50℃下以150~1000r/min的转速搅拌0.5~4h,得到搅拌均匀的混料,其次再向所述混料中加入S2所得云母阻燃膨胀剂和六偏磷酸钠、聚磷酸铵、三聚氰胺及季戊四醇,最后加入改性玻璃短纤维,分散均匀,经研磨机研磨至固体细度低于10 μ m,200目滤网过筛得到防火涂料。

[0037] 经过三个实施例之间的对比,云母阻燃膨胀剂的片径半径越大、后越高,纳米云母片表面的沉积层的厚度越小,进而参与到水性膨胀型钢结构防火涂料的制备出的防火涂料效果越好,而防火涂料中添加的改性玻璃短纤维可以很好的提高了防火涂料的耐氧化性,具有很好的附着效果,不易从钢材中脱层。

[0038] 以上均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

项目	实施例1	实施例2	实施例3
云母阻燃膨胀剂半径	40	35	30
云母阻燃膨胀剂半径	60	65	70
纳米云母片表面的沉积层厚度	25	28	32
耐燃时间	65分钟	50分钟	40分钟

图1