



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116649363 A

(43) 申请公布日 2023.08.29

(21) 申请号 202310520070.9

(22) 申请日 2023.05.10

(71) 申请人 苏州热工研究院有限公司

地址 215004 江苏省苏州市西环路1688号

(72) 发明人 梁耀升 刘晓伟 费克勋

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

专利代理师 俞春雷

(51) Int. Cl.

A01N 59/16 (2006.01)

C09D 5/14 (2006.01)

C09D 163/04 (2006.01)

C09D 7/65 (2018.01)

A01N 25/08 (2006.01)

A01P 1/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种抗菌组合物及其制备方法、防护涂料面漆及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种抗菌组合物及其制备方法、防护涂料面漆及其制备方法,所述抗菌组合物的制备方法包括如下步骤:取适量松香并将其分成两部分,将其中一部分松香溶解于醇类溶剂中,再加入到硝酸银与碱性缓释剂的混合液中,加热至100-110℃,进一步冷却至室温并洗涤、干燥后,与剩余一部分松香混合均匀,得到所述抗菌组合物。本发明的含有该抗菌组合物的防护涂料面漆具有良好的光泽感,有效改善了防护涂料面漆的耐候性、耐热性及耐水性,减少漆膜出现剥落、开裂和粉化的现象,能够抑制潮湿环境微生物、污损生物附着在核电厂设备上,抑制微生物、细菌的生长,减少涂层吸潮的现象,使得防护涂料漆膜适应核电厂长期辐照及高温的工作环境。

1. 一种抗菌组合物的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

取适量松香并将其分成两部分,将其中一部分松香溶解于醇类溶剂中,再加入至硝酸银与碱性缓释剂的混合液中,加热至100-110°C,进一步冷却至室温并洗涤、干燥后,与剩余一部分松香混合均匀,得到所述抗菌组合物。

2. 根据权利要求1所述的抗菌组合物的制备方法,其特征在于,两部分所述松香的质量相等。

3. 根据权利要求1所述的抗菌组合物的制备方法,其特征在于,所述碱性缓释剂为氨水。

4. 一种抗菌组合物,其特征在于,由权利要求1-3任意一项所述的抗菌组合物的制备方法制备得到。

5. 一种防护涂料面漆,其特征在于,包括组分A和权利要求4所述的抗菌组合物,按重量份计,所述组分A包括如下原料成分:水性酚醛环氧树脂30-40份,硅烷偶联剂3-8份;

所述抗菌组合物包括如下原料成分:松香3-8份,硝酸银3-8份,碱性缓释剂2-3份,醇类溶剂8-10份。

6. 根据权利要求5所述的防护涂料面漆,其特征在于,按重量份计,所述组分A的原料成分还包括增稠剂0.5-1份,防闪锈剂0.5-1份,防沉剂1-3份,填料5-20份和抗辐射颗粒1-3份。

7. 根据权利要求6所述的防护涂料面漆,其特征在于,所述填料为滑石粉、硫酸钡和云母中的至少两种的混合物。

8. 根据权利要求6所述的防护涂料面漆,其特征在于,所述防沉剂为气相二氧化硅和膨润土的混合物。

9. 根据权利要求8所述的防护涂料面漆,其特征在于,所述气相二氧化硅和膨润土的质量比为0.1-5:1。

10. 根据权利要求8所述的防护涂料面漆,其特征在于,所述气相二氧化硅的粒径为30-40nm,所述膨润土的粒径为150-250目。

11. 根据权利要求5所述的防护涂料面漆,其特征在于,按重量份计,所述防护涂料面漆还包括固化剂,所述组分A与固化剂的质量比为2.5-4:1。

12. 一种如权利要求5-11任意一项所述的防护涂料面漆的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

将水、填料和抗辐射颗粒混合均匀并研磨,加入增稠剂、防沉剂和防闪锈剂,搅拌均匀后,加入水性酚醛环氧树脂、溶剂和硅烷偶联剂得到组分A,再将抗菌组合物加入到组分A中进行搅拌,向其中加入固化剂并混合均匀,制备得到所述防护涂料面漆。

13. 根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,将水、填料和抗辐射颗粒混合均匀并研磨至混合物的粒径为25-35 μm 。

一种抗菌组合物及其制备方法、防护涂料面漆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种抗菌组合物及其制备方法、含有该抗菌组合物的防护涂料面漆及其制备方法。

背景技术

[0002] 核电厂能够实现裂变能转变为电能,通过裂变产生热能来发电或发电兼供热的动力设施,安全壳是核电厂的中心部位。核电厂环境中存在大量放射性物质和高辐射物,形成的强辐射会加速设备材料的老化和损坏,降低安全壳系统的功能。

[0003] 出于全寿期的老化缓解与腐蚀防护需要,核电厂安全壳内的混凝土和钢结构的表面会涂覆上防护涂料形成一层防护涂层。放射性辐照会引起防护涂层产生剥落、开裂和粉化现象,从而导致大量残余物进入安全壳内的反应堆总应急冷却液中,引起管道、喷嘴和泵等设备的堵塞,从而带来严重的安全事故。因此防护涂料需要满足耐辐射、抗老化和去污性能的要求。

[0004] 常用的配套防护涂料都是由油性环氧底漆和环氧面漆相结合使用,这样可以保持防护涂料与基材具有很好的附着力,但是传统的环氧面漆耐候性和耐热性较差,在核电厂长期辐照及高温的工作环境下,漆膜容易出现粉剥落、开裂和粉化的现象;此外,传统的面漆容易吸潮,长期处于潮湿环境中容易滋生细菌,对基材造成损坏,导致传统的涂料面漆难以适应核电厂安全壳内的长期服役维护要求。

发明内容

[0005] 有鉴于此,为了克服现有技术的缺陷,本发明的目的是提供一种抗菌组合物及其制备方法、含有该抗菌组合物的防护涂料面漆及其制备方法,用于改善防护涂料面漆的耐候性、耐热性,增强涂层的抗菌性能,减少涂层吸潮的现象。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下的技术方案:

[0007] 本发明的一个目的是提供一种抗菌组合物的制备方法,包括如下步骤:

[0008] 取适量松香并将其分成两部分,将其中一部分松香溶解于醇类溶剂中,再加入硝酸银与碱性缓释剂的混合液中,加热至100-110℃,进一步冷却至室温并洗涤、干燥后,与剩余一部分松香混合均匀,得到所述抗菌组合物。

[0009] 松香中含有枞酸,可以还原硝酸银中的银离子形成纳米银,对潮湿环境中的微生物和污损生物进行灭活,抑制微生物在漆膜的表面附着及繁殖。并且生成的纳米银会被松香中的脂肪酸稳定保护,减少纳米银在涂料体系中出现团聚的现象,促使纳米银均匀分散在涂料体系中。松香对纳米银的保护作用,可以使得纳米银抗菌性能具有一定的缓释效果,使涂料的抗菌及抗污性能更持久。

[0010] 根据本发明的一些优选实施方面,两部分所述松香的质量相等。

[0011] 根据本发明的一些优选实施方面,所述碱性缓释剂为氨水。

[0012] 本发明的另一个目的是提供一种由上述抗菌组合物的制备方法制备得到的抗菌

组合物。

[0013] 本发明的另一个目的是提供一种防护涂料面漆,包括组分A和上述的抗菌组合物,按重量份计,所述组分A包括如下原料成分:水性酚醛环氧树脂30-40份,硅烷偶联剂3-8份;

[0014] 所述抗菌组合物包括如下原料成分:松香3-8份,硝酸银3-8份,碱性缓释剂2-3份,醇类溶剂8-10份。

[0015] 通过采用水性酚醛环氧树脂为主原料代替了现有技术中所使用的酚醛环氧树脂,水性酚醛环氧树脂具有环氧树脂优异的附着力和良好的抗冲击性能,并且还具有良好的耐水性、抗老化和耐溶剂性能。以水性酚醛环氧树脂为主原料形成的涂料面漆还具有突出的防锈效果和尺寸稳定性,改善了涂膜收缩的问题。另一方面,水性酚醛环氧树脂还具有优异的耐热性能和耐候性能,减少了常用的环氧树脂易粉化的问题,提高了防护涂料的耐热性能,能够更好的适应长期高温的工作环境。由于松香具有独特的蜂窝状结构,加入到水性酚醛环氧树脂中,能够促使形成的漆膜具有一定的粘弹性和光泽感,松香的成膜性能好,使得漆膜表面形成一层保护膜,提高漆膜的抗水性能,减少防护涂料漆膜出现吸潮的现象;并且松香中含有枞酸,可以还原硝酸银中的银离子形成纳米银,对潮湿环境中的微生物和污损生物进行灭活,抑制微生物在漆膜的表面附着及繁殖。并且生成的纳米银会被松香中的脂肪酸稳定保护,减少纳米银在涂料体系中出现团聚的现象,促使纳米银均匀分散在水性酚醛环氧树脂体系中。松香对纳米银的保护作用,可以使得纳米银抗菌性能具有一定的缓释效果,使涂料的抗菌及抗污性能更持久。

[0016] 进一步地,增稠剂能够改善水性酚醛环氧树脂体系的流动性,增强水性酚醛环氧树脂体系的粘性,促使防护涂料面漆能够形成良好的漆膜,进一步减少涂层开裂、剥落的现象。防闪锈剂具有缓蚀性能,可以减少防护涂料在核电厂设备上固化时产生的闪锈现象。防沉剂有利于在涂料面漆体系中引入疏松网络触变性结构,促使面漆的颜料、增稠剂等组分悬浮而不下沉,使面漆具有优异的流平性,从而提高涂料的耐候性能,使其能够更好的适应核电厂的工作环境。硅烷偶联剂在涂料中能够促进填料、水性酚醛环氧树脂和其他组分的相容性,增强防护涂料面漆与底漆及基材之间的附着力,减少防护涂料漆膜的剥落和开裂现象,还可提高防护涂料面漆的耐水性、耐候性和耐磨性。

[0017] 根据本发明的一些优选实施方面,按重量份计,所述组分A的原料成分还包括增稠剂0.5-1份,防闪锈剂0.5-1份,防沉剂1-3份,填料5-20份和抗辐射颗粒1-3份。防护涂料面漆的原料中添加抗辐射颗粒,促使涂料具有较好的防辐射性能,减少核电厂内放射性、高辐射物质对涂层的影响,从而减少防护涂层的剥落、开裂和粉化现象,使得防护涂层能够更好的适应高辐射的工作环境。

[0018] 根据本发明的一些优选实施方面,所述填料为滑石粉、硫酸钡和云母中的至少两种的混合物。硫酸钡具有优异的耐化学腐蚀性能和耐候性能,同时能够促使涂层保持良好的光泽性,并且硫酸钡具有一定的反射性,提高漆膜的抗老化性能。滑石粉不易下沉,可以吸收涂层的伸缩应力,从而减少涂层产生裂缝和空隙,提高防护涂料面漆的耐候性。云母粉可以提高涂层的韧性和耐热性能,同时云母粉和滑石粉还具有优异的耐辐射、防腐蚀和去污能力,有利于提高防护涂层的耐辐射、抗老化和去污能力,从而对核电厂设备进行更好的保护。

[0019] 根据本发明的一些优选实施方面,所述防沉剂为气相二氧化硅和膨润土的混合

物。

[0020] 根据本发明的一些优选实施方面,所述气相二氧化硅和膨润土的质量比为0.1-5:1。

[0021] 根据本发明的一些优选实施方面,所述气相二氧化硅的粒径为30-40nm,所述膨润土的粒径为150-250目。气相二氧化硅的粒径很小,具有比表面积大、表面吸附力强、表面能大等优异性能,并且具有良好的分散性,可以与填料产生一定的吸附作用,促使填料颗粒更好的分散。膨润土具有良好的触变性、分散性和悬浮性能,能够减少涂料面漆出现分层、沉淀的现象,进一步减少防护涂层出现粉化。

[0022] 根据本发明的一些优选实施方面,按重量份计,所述防护涂料面漆还包括固化剂,所述组分A与固化剂的质量比为2.5-4:1。本发明的一些实施例中,所述固化剂为聚酰胺固化剂,聚酰胺固化剂作为固化剂用于水性酚醛环氧树脂体系中,能够加快涂料面漆固化效率,增强涂料面漆与基材之间的附着力,同时提高漆膜的耐腐蚀性能和耐冲击性能。

[0023] 进一步地,组分A的原料成分中还包括溶剂0.5-1份,所述溶剂为丙二醇单丁醚或乙二醇丁醚。丙二醇单丁醚或乙二醇丁醚添加到水性酚醛环氧树脂中具有一定的增溶作用,能够促进水性酚醛环氧树脂与固化剂的交联密度,同时还可以降低漆膜的表面张力,提高涂料面漆的润湿性能,进一步促进防护涂料面漆与底漆、基材更好的结合,减少涂料漆膜剥落、开裂的现象。具体地,本发明的一些实施例中,按重量份计,组分A包括水性酚醛环氧树脂30-40份,增稠剂0.5-1份,防闪锈剂0.5-1份,防沉剂1-3份,硅烷偶联剂3-8份,水20-30份,填料5-20份,抗辐射颗粒1-3份,溶剂0.5-1份。

[0024] 本发明的另一个目的是提供一种如上所述的防护涂料面漆的制备方法,包括如下步骤:

[0025] (1) 制备抗菌组合物:取适量松香并将其平均分成两部分,将其中一部分松香溶解于醇类溶剂中,再加入到硝酸银与碱性缓释剂的混合液中,以200-400r/min的速度边搅拌边加热至100-110℃,待溶液颜色变为棕黄色时停止加热,继续搅拌10-30min,进一步冷却至室温后使用醇类溶剂洗涤,离心分离取固体颗粒进行干燥,得到纳米银颗粒;再将制得的纳米银颗粒与剩余的另一部分松香混合均匀,得到所述抗菌组合物。

[0026] (2) 将水、填料和抗辐射颗粒混合,以700-900r/min的速度搅拌10-30min,再使用研磨机进行研磨,研磨至混合物的粒度为25-35 μ m,然后边搅拌边加入增稠剂、防沉剂和防闪锈剂,以300-500r/min的速度搅拌10-20min,再加入水性酚醛环氧树脂、溶剂和硅烷偶联剂得到组分A,再将抗菌组合物加入组分A中,以300-500r/min的速度搅拌3-5min,使混合物混合均匀;

[0027] (3) 向步骤(2)的混合物中加入固化剂并搅拌使其混合均匀,即可制备得到所述防护涂料面漆。

[0028] 由于采用了以上的技术方案,相较于现有技术,本发明具有以下优势:

[0029] 1、本发明的一种防护涂料面漆的原料中采用了水性酚醛环氧树脂,其具有优异的抗冲击、尺寸稳定性和耐酸碱性能,与基材之间有较强的附着力,其还具有较好的耐热性和耐候性,能够减少防护漆膜出现剥落、开裂和粉化的现象,促进防护涂料漆膜更好的适应核电厂长期辐照及高温的工作环境;

[0030] 2、采用松香和硝酸银制备抗菌组合物,提高了防护涂层的耐水性能,减少了涂层

吸潮的现象,还提高了防护涂层漆膜的光泽感;以硝酸银为原料,松香中的枞酸为还原剂得到的纳米银能够在涂料面漆中起到抗菌的作用,抑制潮湿环境微生物、污损生物附着在核电厂设备上,抑制微生物、细菌的生长,增强防护涂料面漆对基材的保护作用。

具体实施方式

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明的技术方案,下面将对本发明实施例中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的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例1

[0033] 本实施例中的防护涂料面漆的制备方法包括如下步骤:

[0034] (1) 制备抗菌组合物:按重量份计,取5份松香,将5份松香平均分成两部分,每部分包含2.5份松香,将其中的2.5份松香溶解于9份乙醇溶剂中,将该溶液加入到5份硝酸银与3份氨水的混合液中,以300r/min的速度边搅拌边加热至110℃,待溶液颜色变为棕黄色时停止加热,继续搅拌20min,冷却至室温,使用乙醇溶剂洗涤,离心分离取固体颗粒进行干燥,得到纳米银颗粒;再将制得的纳米银颗粒与剩余的2.5份松香混合均匀,制得抗菌组合物。

[0035] (2) 按重量份计,将25份水、4份滑石粉、4份硫酸钡、4份云母和2份抗辐射颗粒混合,以800r/min的速度搅拌20min,再使用研磨机进行研磨,研磨至混合物的粒度为25-35 μ m,然后边搅拌边加入0.8份增稠剂、1份气相二氧化硅、1份膨润土和0.8份防闪锈剂,以400r/min的速度搅拌15min,再加入35份水性酚醛环氧树脂、0.8份丙二醇单丁醚和5份硅烷偶联剂得到组分A,再将步骤(1)中制得的抗菌组合物全部加入组分A中,以400r/min的速度搅拌5min,使混合物混合均匀。

[0036] (3) 向步骤(2)的混合物中加入聚酰胺固化剂并搅拌使其混合均匀,即可制备得到所述防护涂料面漆,其中的聚酰胺固化剂与组分A的质量比为3:1。

[0037] 实施例2

[0038] 本实施例与实施例1的区别在于步骤(1)中,按重量份计,加入8份硝酸银,其余步骤及参数均相同。

[0039] 实施例3

[0040] 本实施例与实施例1的区别在于步骤(1)中,按重量份计,加入3份硝酸银,其余步骤及参数均相同。

[0041] 对比例1

[0042] 本对比例中的防护涂料面漆的制备方法包括如下步骤:

[0043] 按重量份计,将25份水、4份滑石粉、4份硫酸钡、4份云母和2份抗辐射颗粒混合,以800r/min的速度搅拌20min,再使用研磨机进行研磨,研磨至粒度为25-35 μ m,然后边搅拌边加入0.8份增稠剂、1份气相二氧化硅、1份膨润土和0.8份防闪锈剂,以400r/min的速度搅拌15min,加入35份水性酚醛环氧树脂、0.8份丙二醇单丁醚和5份硅烷偶联剂,以400r/min的速度搅拌5min,制得组分A,最后将组分A和聚酰胺固化剂以质量比3:1混合,即得防护涂料面漆。

[0044] 对比例2

[0045] 本对比例中的防护涂料面漆的制备方法包括如下步骤:

[0046] 按重量份计,将25份水、4份滑石粉、4份硫酸钡、4份云母和2份抗辐射颗粒混合,以800r/min的速度搅拌20min,再使用研磨机进行研磨,研磨至粒度为25-35 μ m,然后边搅拌边加入0.8份增稠剂、1份气相二氧化硅、1份膨润土和0.8份防闪锈剂,以400r/min的速度搅拌15min,加入35份水性酚醛环氧树脂、0.8份丙二醇单丁醚和5份硅烷偶联剂制得组分A,再向组分A中加入5份松香,以400r/min的速度搅拌5min使混合物混合均匀,再向其中加入聚酰胺固化剂并搅拌使其混合均匀,即可制备得到所述防护涂料面漆,其中的聚酰胺固化剂与组分A的质量比为3:1。

[0047] 对比例3

[0048] 本对比例与实施例1的区别在于步骤(2)中,按重量份计,用35份的水性环氧树脂代替实施例1中的35份水性酚醛环氧树脂,其余步骤及参数均相同。其中的水性环氧树脂选自上海吉得化学有限公司,牌号为EW-5120。

[0049] 对比例4

[0050] 本对比例与实施例1的区别在于步骤(2)中,按重量份计,用35份的水性酚醛树脂代替实施例1中的35份水性酚醛环氧树脂,其余步骤及参数均相同。其中的水性酚醛树脂选自美国瀚森,牌号为EP-5003。

[0051] 对比例5

[0052] 本对比例与实施例1的区别在于步骤(2)中,不加入增稠剂和硅烷偶联剂,其余步骤及参数均相同。

[0053] 对比例6

[0054] 本对比例与实施例1的区别在于步骤(2)中,不加入防沉剂,即不加入气相二氧化硅和膨润土,其余步骤及参数均相同。

[0055] 对比例7

[0056] 本对比例与实施例1的区别在于步骤(2)中,用市售巴斯夫EFKA@RM 1463型防沉剂代替实施例1中的气相二氧化硅和膨润土混合得到的防沉剂,其余步骤及参数均相同。

[0057] 上述实施例1-3及对比例1-7中,无特殊说明外,使用的原料分别为:增稠剂为缩合型聚氨酯,其分子量为15000;水性酚醛环氧树脂选自巴斯合成新材料有限公司,牌号BS-2155F;防闪锈剂选自海川化工,牌号ZT-709;硅烷偶联剂选择KH-550;聚酰胺固化剂选购自徐州中研科技工业有限公司,牌号ZY-140。

[0058] 实施例4结果与讨论

[0059] 将实施例1-3及对比例1-7制备得到的防护涂料面漆涂覆在涂有环氧底漆的基材上分别测试其附着力、耐温性及抗菌性能,测试方法为:参照GB/T5210-2006《色漆和清漆拉开法附着力试验》的标准,将防护涂料面漆涂覆在涂有环氧底漆的基材作为样品,检测样品的附着力;参照GB/T1735-2009《色漆和清漆耐热性的测定》的标准,将防护涂料面漆涂覆在涂有环氧底漆的基材作为样品,实验条件为120 $^{\circ}$ C,200h,检测样品漆膜是否存在出现开裂、粉化和剥落现象,以及试验后样品的附着力;参照GJB150.10A-2009《军用装备实验室环境试验方法,第10部分:霉菌试验》的标准,将防护涂料面漆涂覆在涂有环氧底漆的基材作为样品,检测样品漆膜的防霉等级。防霉等级分为0-4级,0级代表样品表面无霉菌生长;1级代表微量生长,样品表面有分散、稀少或非常局限的霉菌生长;2级代表轻度生长,样品表面的

霉菌断续蔓延或菌落松散分布;3级代表中度生长,样品表面有霉菌大量生长;4级代表严重生长,样品表面有厚重的霉菌生长。具体测试结果如下表1所示。

[0060] 需要注意的是,在进行上述附着力、耐高温性及抗菌性能测试前,已经对实施例1-3和对比例1-7制备得到的防护涂料面漆预先进行了三大核级涂料专有试验,包括模拟DBA试验、耐辐照试验及去污试验,所有样品均达到中国NB/T能源合格标准。

[0061] 表1实施例1-3及对比例1-7制得的防护涂料面漆的性能测试结果

	耐高温性测试前附着力 (MPa)	耐高温性测试后的外观	耐高温性测试后附着力 (MPa)	防霉等级
实施例 1	31	无开裂、不剥落、无粉化	29.5	0
实施例 2	30.6	无开裂、不剥落、无粉化	29.1	0
实施例 3	30.2	无开裂、不剥落、无粉化	28.7	0
对比例 1	27	无开裂、不剥落、无粉化	24	1
对比例 2	29.5	无开裂、不剥落、无粉化	27.5	1
对比例 3	16	粉化、开裂	6	3
对比例 4	13	剥落、开裂	7	3
对比例 5	22	开裂	17.5	1
对比例 6	27	粉化、开裂	24	1
对比例 7	24	无开裂、不剥落、无粉化	22	1

[0062] [0063] 表1的结果表明,实施例1-3的防护涂料面漆的附着力、耐高温性及抗菌性能均优于对比例1-7。相比于对比例1-2,在实施例1-3中,在防护涂料面漆的原料成分中使用水性酚醛环氧树脂,并且加入了松香和硝酸银,使得防护涂料面漆具有优异的抗冲击、尺寸稳定性和耐酸碱性能,其与基材之间有较强的附着力,还具有较好的耐热性和耐候性,能够减少防护漆膜出现剥落、开裂和粉化的现象;并且松香中的枞酸将硝酸银中的银离子还原成纳米银,对微生物和细菌进行灭活,抑制细菌附着在漆膜的表面,使得防护涂料面漆的抗菌性能具有明显提升。对比例3中,使用传统的水性环氧树脂代替水性酚醛环氧树脂,其在长期高温环境下,环氧树脂漆膜出现了粉化、开裂的现象。这可能是因为环氧树脂在辐射和氧的相互作用下,引起了树脂分子链的降解,促使树脂与填料颗粒之间分离,从而出现粉化、开裂的现象;对比例4中,使用传统水性酚醛树脂代替水性酚醛环氧树脂,防护涂料面漆的固化时间变慢,漆膜出现了剥落和开裂的现象,这可能因为面漆与基材之间的附着力大幅度降低,并且酚醛树脂具有体积收缩率高的特点,从而引起漆膜在恶劣环境中容易剥落、开裂的现象;对比例5中,不使用增稠剂和硅烷偶联剂,防护涂料面漆出现了开裂的现象,由于没有增稠剂和硅烷偶联剂,使得防护涂料面漆在长时间高温下,容易变脆、变硬,且涂料面漆体

系中的颗粒之间的粘性变差,在基材上的附着力变差;在对比例6中,不使用防沉剂,防护涂料面漆的综合性能均下降,并且在实际操作中,防护涂料面漆出现了分层的现象;在对比例7中,使用了普通市售防沉剂,虽然防护涂料面漆未出现分层和下沉的现象,但是防护涂料面漆的光泽感明显下降,这可能是因为在漆膜干燥过程中,普通市售防沉剂容易产生漫反射,从而影响漆膜的光泽度。

[0064] 综上所述,本发明的防护涂料面漆能够有效改善防护涂料面漆的耐候性、耐热性及耐水性,减少漆膜出现剥落、开裂和粉化的现象,减少涂层吸潮的现象,并且可以抑制潮湿环境微生物、污损生物附着在核电厂设备上,抑制微生物、细菌的生长,促进防护涂料漆膜更好的适应核电厂长期辐照及高温的工作环境。

[0065] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。