



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102643595 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210126982. X

F16L 58/10(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 04. 27

审查员 宋雪

(73) 专利权人 天津翔盛粉末涂料有限公司

地址 300380 天津市西青区张家窝工业园丰
达道 10 号

(72) 发明人 段光远 王焱

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限
公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

C09D 163/02(2006. 01)

C09D 163/04(2006. 01)

C09D 7/12(2006. 01)

C09D 5/03(2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料

(57) 摘要

本发明涉及一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其配方原料构成组分及其重量份数分别为:双酚 A 型环氧树脂 400-450 份;酚醛改性环氧树脂 50-60 份;固化剂 50-99 份,催化剂 0.5-1 份;耐磨减阻填料 50-100 份;耐腐蚀颜填料 190-240 份;助剂 30-50 份;制备方法是上述物料加到高速混料机,经干混合后加到挤出机,在挤出温度 80-90℃进行熔融、混炼、冷却、压片,再经粉碎机粉碎、分级、过筛、包装,成为粉末涂料成品。本发明是一种具有优良防腐性能的大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料品种,经客户使用并送相关权威部门检测,涂装效率和防腐性能优异,完全能达到进口同类产品的指标,有些指标甚至超过国外产品,价格也优于进口产品,深受客户好评。

1. 一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其特征在于:其原料构成组分及其重量份数分别为:

双酚 A 型环氧树脂	400-450 份
酚醛改性环氧树脂	50-60 份
固化剂	50-99 份
催化剂	0.5-1 份
耐磨减阻填料	50-100 份
耐腐蚀颜填料	190-240 份
助剂	30-50 份;

所述耐磨减阻填料由玻璃微粉、陶瓷微珠组成,其重量比例为玻璃微粉:陶瓷微珠=1:1;

所述耐腐蚀颜填料由沉淀硫酸钡、云母粉、硅灰石构成,其重量比例为:沉淀硫酸钡:云母粉:硅灰石=10:2:3;

所述助剂由 788 流平剂、701B 光亮剂、安息香、抗氧剂构成,其重量比例为:788 流平剂:701B 光亮剂:安息香:抗氧剂=9:7:3:5;

所述双酚 A 型环氧树脂是 DOWD. E. R. 331J 双酚 A 环氧树脂;

所述酚醛改性环氧树脂是岳化的 704 环氧。

2. 根据权利要求 1 所述的大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其特征在于:所述固化剂为酚类固化剂,所述催化剂为咪唑。

3. 根据权利要求 1 所述的大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其特征在于:所述抗氧剂为受阻酚类抗氧剂 KY-1010。

大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料

技术领域

[0001] 本发明属于涂料领域,特别涉及一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料。

背景技术

[0002] 改革开放以来,国外的先进技术逐渐引入内地,引进了 PE 涂塑钢管、衬塑钢管,近期国内也逐渐研制开发及生产出各种重防腐粉末涂料涂覆钢管。目前所使用热塑性 PE 粉末涂料,其 PE 分子量多在 10000 以上,而且多是线性分子,分子极性键能少而弱,因此对基材粘附力差;而热固性纯环氧重防腐粉末分子量多在 1500-3000,分子小,容易浸润到经过“抛丸”或“打砂”凹处,粘结面积增加数十倍,此性能要优异很多。此外,热塑性 PE 的涂层孔隙率要明显高于热固性环氧涂层形成的涂层,小分子很容易从空隙中穿过腐蚀底材。

[0003] 目前,也有采用熔结型环氧粉末涂料,该粉末涂料无论从配方还是工艺,较以前涂塑钢管都有了很大提高,配方更加合理,涂膜具有更优良的耐化学性、涂膜柔韧性和附着力,各项性能更加完善,使用寿命更长。除此之外,涂装工艺方面也涌现出了除了静电喷涂之外的多种涂装方法,如热浸涂、热甩涂、冷喷涂、热喷涂、真空热吸涂等。

[0004] 上述涂料对于在 $\Phi 200\text{mm}$ 以上的偏大型钢管的涂装存在一定的难度,尤其是 $\Phi 1000\text{mm}\times 8\text{mm}$ - $2000\text{mm}\times 8\text{mm}$ 范围的超大口径钢管,对于涂膜厚度的均匀性和高固化程度都提出了更高的要求,具体体现在:

[0005] 对于大管如果采用冷喷涂再固化的方法,会降低涂装效率,并且很难实现厚涂装和均匀的涂装,另外在搬运过程中可能会遇到粉末掉落或者蹭掉的可能性。

[0006] 如果采用热喷涂,因为钢管处在高温状态,人不能进入里面喷涂,如果采用设备喷涂,必然要求有一定的支撑受力点,并且考虑设备耐温性和根据管件直径的变化要作相应的调整,操作起来很繁琐。另外喷涂需要时间,这段时间内管件会随之降温,等喷涂完成时,管件前后温度存在差异,固化程度和膜厚会有差异,因此涂装会有很大难度。

[0007] 另外,热浸涂不适合超大口径管道。竖井直径及流化板耐气压问题解决不了。也不适合口径在 50mm 以下口径,更不适合超长(10 米以上)管道,后序仍需加热,效率低。吸涂最适合小口径 50mm 以下管径,只有用此法内涂,300mm 以上直径没法吸涂。甩涂工艺涂覆效率相对比较低,操作困难,都不能达到很好的效果。

[0008] 而目前还没有很好的一种方法解决这个问题。

[0009] 通过检索,尚未发现与本专利申请相关的公开专利文献。

发明内容

[0010] 本发明目的在于克服现有普通油漆、普通粉末涂料涂装大管径钢管所显现的涂装效率低,涂装效果差的不足,提供一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,该涂料具有减阻和防腐性能的耐久性涂层,且一次即可厚涂,施工简单,解决了大口径钢管的热涂效率低,能耗高的问题。

[0011] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0012] 一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其原料构成组分及其重量份数分别为:

[0013]

双酚 A 型环氧树脂	400-450 份
酚醛改性环氧树脂	50-60 份
固化剂	50-99 份
催化剂	0.5-1 份
耐磨减阻填料	50-100 份
耐腐蚀颜填料	190-240 份
助剂	30-50 份。

[0014] 而且,所述双酚 A 型环氧树脂是 DOW D. E. R. 331J 双酚 A 环氧树脂。

[0015] 而且,所述酚醛改性环氧树脂是岳化的 704 环氧。

[0016] 而且,所述固化剂为酚类固化剂,所述催化剂为咪唑。

[0017] 而且,所述减阻填料由玻璃微粉、陶瓷微珠组成,其重量比例为玻璃微粉:陶瓷微珠=1:1。

[0018] 而且,所述颜填料包括沉淀硫酸钡,云母粉,硅灰石,其重量比例为:沉淀硫酸钡:云母粉:硅灰石=10:2:3。

[0019] 而且,所述助剂包括 788 流平剂、701B 光亮剂、安息香、抗氧剂,其重量比例为:788 流平剂:701B 光亮剂:安息香:抗氧剂=9:7:3:5。

[0020] 而且,所述抗氧剂为受阻酚类抗氧剂 KY-1010。

[0021] 本发明的优点和积极效果是:

[0022] 1、本发明采用重复单元 3-5 的双酚 A 环氧树脂,利用酚类固化剂在催化剂的作用下固化交联成膜,改善了环氧的性能,提高了抗腐蚀性、抗弯曲性能,附着力强,不开裂,不剥离、优异的防腐性。

[0023] 2、本发明采用酚醛环氧树脂,具有很高的交联密度,在涂膜具有很好的柔韧性的同时增加了漆膜的交联,提高的涂层的防腐性能,耐化学性能,耐高温性能,增强了对底材的附着力。

[0024] 3、本发明采用改性酚类固化剂,因为常温下反应较慢,用改性咪唑催化固化以求达到快速固化之目标。为提高双酚 A 环氧树脂的洁净度,摒弃一般水洗法残氯量高的缺点(残氯量高对于重防腐涂层的损害是致命的缺陷),经客户实际生产使用验证,操作简单方便、适合热滚涂工艺涂装、涂层厚度易于控制,节约能耗及人工费用显著,取得较好的防腐检测效果。

[0025] 5、本发明所涉及的耐磨减阻填料是陶瓷填料,以改善涂层的抗热变性和附着力,微粉、陶瓷微珠,或者碳化硅、氧化硅、超细氧化锌制成金属陶瓷功能填料,提高涂层耐磨,防腐蚀性能。

[0026] 6、本发明所涉及的颜料、填料包括沉淀硫酸钡,云母粉,硅灰石。

[0027] 7、本发明所涉及的热滚涂涂装工艺是通过一组简单的结构,只需要一个固定炉,

两个固定脚轮,和一个送料槽。轮子可以有电机带动,也可以人工转动。将粉末通过送料槽倒入热管中,转动钢管即可涂覆。

[0028] 8、本发明所制备的粉末涂料,经过反复的实验和论证、测试,具有涂装效率高,卓越的减阻性能,涂装效率高,节省能耗,具有很好的发展前景,是一种优良防腐性能的大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料品种。经客户使用并送相关权威部门检测,涂装效率和防腐性能优异,完全能达到进口同类产品的指标,有些指标甚至超过国外产品,价格也优于进口产品,深受客户好评。

具体实施方式

[0029] 下面通过具体实施例对本发明作进一步详述,以下实施例只是描述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0030] 本发明通过两个具体实施例来叙述:

[0031] 实施例 1:

[0032] 一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其原料构成及其重量份数分别为:

[0033] 1、DOW D. E. R. 331J 双酚 A 环氧树脂 400 份

[0034] 2、704 环氧树脂 60 份

[0035] 3、酚类固化剂 50 份

[0036] 4、咪唑 0.5 份

[0037] 5、耐磨减阻填料 100 份。

[0038] 该减阻填料由玻璃微粉及陶瓷微珠构成,其重量比为玻璃微粉:陶瓷微珠=1:1。

[0039] 6、耐腐蚀颜填料 240 份

[0040] 该颜填料由沉淀硫酸钡,云母粉,硅灰石构成,重量份数分别为:

[0041] 沉淀硫酸钡 160 份

[0042] 云母粉 32 份

[0043] 硅灰石 48 份;

[0044] 7、助剂 48 份

[0045] 该助剂由 788 流平剂、701B 光亮剂、安息香及抗氧剂构成,其重量份数分别为:

[0046]

788 流平剂 18 份

701B 光亮剂 14 份

安息香 6 份

受阻酚类抗氧剂 KY-1010 10 份。

[0047] 本实施例的制备方法是:将上述物料加到高速混料机,经干混合后加到挤出机,在挤出温度 80-90℃进行常规的熔融、混炼、冷却、压片,再经粉碎机粉碎、分级、过筛、包装,成为粉末涂料产成品。

[0048] 本实施例所制粉末涂料的粒径能通过 40 或 60 目筛网;活性高,200 度的凝胶时间

在 30-40 秒,涂装方式为热滚涂工艺,涂覆方法使用设备简单,只需要一个固定炉,两个固定脚轮,和一个送料槽。轮子可以有电机带动,也可以人工转动。将粉末倒入热管中,转动钢管即可涂覆。操作流程如下:前处理→230-240℃预热→置于脚轮上滚动→加粉→转动固化→冷却。

[0049] 实施例 2:

[0050] 一种大口径钢管热滚涂专用熔结环氧粉末涂料,其原料构成及其重量份数分别为:

[0051] 1、DOW D. E. R. 331J 双酚 A 环氧树脂 450 份

[0052] 2、704 环氧树脂 50 份;

[0053] 3、酚类固化剂 80 份;

[0054] 4、咪唑 1 份;

[0055] 5、耐磨减阻填料 60 份。

[0056] 该减阻填料由玻璃微粉及陶瓷微珠构成,其重量比例为玻璃微粉:陶瓷微珠=1:1。

[0057] 6、耐腐蚀颜填料 210 份

[0058] 该颜填料由沉淀硫酸钡,云母粉,硅灰石构成,重量份数分别为:

[0059] 沉淀硫酸钡 140 份

[0060] 云母粉 28 份

[0061] 硅灰石 42 份;

[0062] 7、助剂 48 份

[0063] 该助剂由 788 流平剂、701B 光亮剂、安息香及抗氧剂构成,其重量份数分别为:

[0064]

788 流平剂 18 份

701B 光亮剂 14 份

安息香 6 份

受阻酚类抗氧剂 KY-1010 10 份。

[0065] 本实施例制备方法同于实施例 1,其他同于实施例 1。

[0066] 下面分别叙述各个原料的构成及功用:

[0067] 1、本发明摒弃以前防腐体系中单纯使用普通双酚 A 环氧树脂的结构,而是选用的双酚 A 环氧树脂搭配酚醛改性环氧树脂的配方结构,双酚 A 环氧树脂是一种柔韧性很好的能的环氧树脂,分子是柔性结构,具有很好的柔韧性和弯曲性。改性酚醛环氧树脂具有较低的熔融粘度,高的环氧值,高的交联密度。通过和固化剂和促进剂固化后能得到流平好,交联密度高的涂膜,从而得到防腐性能更好的涂膜。

[0068] 2、固化剂采用改性酚类类固化剂配以 2-甲基咪唑为催化剂,体系在催化剂的作用下反应活性强,反应完成率高。即提高了涂层柔韧性,又减小了缠绕、包埋的机率,同时多羟基结构也提高了对基材的附着力。

[0069] 3、减阻耐磨填料:耐磨减阻填料是陶瓷填料,以改善涂层的抗热变性和附着力,微粉、陶瓷微珠,或者碳化硅、氧化硅、超细氧化锌制成金属陶瓷功能填料,提高涂层耐磨,防

腐蚀性能。

[0070] 4、防腐性填料：主要采用沉淀硫酸钡，硅灰石，云母粉等防腐性能比较好的填料，沉淀硫酸钡纯度高，具有优良的惰性，能够抵抗酸和碱的腐蚀；硅灰石在一定程度上可以增加漆膜硬度，增加涂膜在施工过程中或使用环境下的耐磨性；云母粉其独特的片状结构在涂膜中层叠交错排列，能有效地减缓外界环境对底材的渗透速度，在一定程度上增加了漆膜的防腐性能，延长了涂膜在苛刻环境中的使用年限。这几种填料对提高涂层的重防腐功能有重大意义；另外各物料易取得，成本低，但不降低涂膜各项性能。

[0071] 5、助剂：包括流平剂、光亮剂、安息香和抗氧化剂。

[0072] 6、涂装方式采用热滚涂工艺。具体实施方法是：大口径管道预先加热，通过中频或固定炉加热，当管道温度在 140 度到 240 度之间时，将管道放置于可以滚动的轮子上，然后旋转，转速在 60 转 / 分左右，随着管径不同可作适当调整。将粉末涂料倒入送料槽中，将送料槽深入管中央，然后将粉末扣在转动的管中，通过转动和管道的热量，将粉末涂料熔融固化在管道内壁，固化后形成的涂膜具有普通喷涂粉末的各项性能。并且熔融流平好，膜厚均匀。

[0073] 热滚涂工艺适合 $\Phi 200\text{mm}$ 以上的大管道涂装，适应内外涂装，并且可以实现内外同时涂装，大大提高了涂装效率，并且只需要预热，不需要再入炉固化，温度最低 140 度时就可以涂装，大大节省了能耗，符合国家环保节能的标准。这种涂装方式对于带法兰的也可以涂装，解决了带法兰的管道不可以热浸涂的问题。并且涂装时，可以根据管件温度高低和转速调节膜厚和固化速度，可以做到涂膜均匀性好。另外，倒入的粉末涂料在管道内壁完全涂装，没有落地粉，一次使用率很高，可以达到 97% 以上，减少了回收粉的问题。此种方法占地面积小，涂装设备简单，只需两个滚轮，一个送料槽，和一个固定炉，减少了员工的工作量和工人数量，如果配以电程序控制，一人即可完成整个涂装。这种涂装方法明显的提高了工作效率，能够在 1 分钟内完成整颗管道的内壁涂装。

[0074] 热滚涂工艺对大口径管道的涂装有现实意义，它具有很多其他涂装方式没有的优势。

[0075] 1、余热固化。先将管道采用加热炉加热或中频加热，滚涂好后，就不再加热，固化完成率高，涂层性能优异。

[0076] 2、生产效率高。整个滚涂过程可在十秒至四十秒内完成。

[0077] 3、适合超大管径，100mm—3000mm 均可采用此工艺涂装。

[0078] 4、膜厚均匀，比喷涂和浸涂更容易控制膜厚。

[0079] 5、无损耗，所有粉末全部转化为涂层，成本低。

[0080] 6、内、外可同时滚涂，一次完工。

[0081] 这种工艺的各种优势使其具有很好的发展前景。

[0082] 本发明所采用的各种原料均为市售产品。

[0083] 本发明保证了涂层的重防腐性。更重要的是解决了大口径管道的涂装困难问题。并且形成的涂膜抗折弯性、柔韧性显著提高，涂层的附着力、抗腐蚀性能也通过了国标相关检测。

[0084] 实际应用效果及试验情况：

[0085] 一、涂层通过各项检测性能，能够提供优良的防腐性。

[0086] 二、满足生产企业涂覆要求,并进行了批量生产实践。

[0087] 主要应用于石油或者输水,输气管道的重防腐领域。

[0088] 本粉末涂料的各种试验性能参数:

[0089]

项目	质量指标	试验方法
外观	色泽均匀, 无结块	目视
颜色	根据客户要求	——
密度 (g/cm ³)	1.3~1.5	GB/T 4472
粒度分布	70μm-90μm	激光镭射粒径分析仪
不挥发物含量(%)	≥99.4	GB/T 6554
胶化时间 (s)	180℃ ≤ 50 秒 230℃ ≤ 30 秒	GB/T 6554-1986
固化时间 (s)	180℃ ≤ 5 分钟 230℃ ≤ 1.5 分钟	SY/T 0315-97

[0090] 本粉末涂料所形成的涂层性能参数

[0091]

序号	试验项目	技术指标	试验方法
1	外观	平整、色泽均匀、无 气泡、无开裂及缩孔	目测
2	附着力 (级)	1	SY/T 0442-97
3	48h 65 °C 耐阴极剥离 (mm)	≤6	SY/T 4013-95
4	抗冲击强度 (J)	≥11	SY/T 0442-97
5	抗 4 ⁰ 弯曲	无裂纹	SY/T 0442-97
6	人工加速老化	1 级	GB/T 1865
7	耐溶剂	240 小时	无变化
8	耐磨性 1000g.1000 转	≤20g	GB/T 1768-1979
9	盐雾试验 (1000h)	涂膜无变化	GB/T1771-1991
10	压扁试验(扁平率 4/5)	焊缝无裂痕	CJ/T 120-2008