



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102676971 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210147784. 1

(22) 申请日 2012. 05. 14

(71) 申请人 新兴铸管股份有限公司

地址 056300 河北省邯郸市武安市上洛阳村
北

(72) 发明人 信绍广 李军 朱伟

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 米文智

(51) Int. Cl.

C23C 4/10 (2006. 01)

C23C 4/12 (2006. 01)

B05D 1/36 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,属于金属材料腐蚀抑制技术领域。包括以下步骤:(1)球墨铸铁管外表面预处理;(2)喷涂陶瓷涂层:将陶瓷涂层原料混合均匀,采用火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面,球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $80\sim 300\text{g}/\text{m}^2$,陶瓷涂层原料粉料直径为 $5\sim 60$ 微米;陶瓷涂层原料由以下物质组成: Al_2O_3 、 TiO_2 和 Cr_2O_3 ;(3)涂覆封孔终饰层。本发明制备的陶瓷涂层孔隙率低,因此防腐性能较好;陶瓷涂层与基体结合能力较强,耐磨性好能适用于恶劣环境,制作成本低;封孔终饰层可以进一步提高陶瓷涂层的防腐性能。

1. 一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 球墨铸铁管外表面预处理;

(2) 喷涂陶瓷涂层:将陶瓷涂层原料混合均匀,采用火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面,球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $80 \sim 300\text{g}/\text{m}^2$,所述陶瓷涂层原料粉料直径为 $5 \sim 60$ 微米;所述陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 $30 \sim 70\%$, TiO_2 $1 \sim 20\%$,余量为 Cr_2O_3 ;

(3) 涂覆封孔终饰层

即在陶瓷涂层外表面涂覆有机或无机涂料,涂料层厚度为 $70 \sim 150$ 微米。

2. 如权利要求1所述的一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,其特征在于:球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $180\text{g}/\text{m}^2$ 。

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属材料腐蚀抑制技术领域。

背景技术

[0002] 目前金属管道的热喷涂涂层应用最为广泛的是锌涂层,锌涂层虽然具有较好的动态电化学保护性能,但是锌涂层具有如下一些缺点:

其一,Zn 涂层的孔隙率较高,减弱其防腐性能;

其二,在常规大气环境中,Zn 涂层腐蚀产物主要由较难溶于水的氧化锌、碱式氢氧化锌和碱式碳酸盐组成,此类腐蚀产物具有一定自封闭能力而阻隔潮气等腐蚀介质的侵入,但是在氯离子含量较高的环境中,由于氯离子的侵入,Zn 涂层表面较难溶于水的碳酸盐等腐蚀产物迅速被疏松、易于溶解的氯盐化合物所取代,同时腐蚀产物还会引起涂层起泡,减低涂层的附着力,导致涂层容易发生点蚀、不均匀腐蚀而缩短其防腐寿命。

[0003] 其三,Zn 涂层与金属基体结合力较差,在生产线上滚动后容易出现破损剥落现象;

其四,Zn 涂层硬度较低,其硬度约为 HRC 20 左右,在受到各种外力的撞击、冲击及摩擦时容易变形滑移出现磨损,大大降低其防护能力。

[0004] 虽然 Zn 涂层具有上述缺点,但是在一般的应用环境中,锌涂层满足使用要求而成为首选涂层,而在一些条件恶劣的环境中,锌涂层就不能满足其使用要求。比如在沙漠化环境中安装的管线,在运输、存放、及安装使用过程中长期经受风砂的冲击,要求管线外涂层具有良好的耐磨耐蚀性。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,本发明制备的陶瓷涂层孔隙率低,因此防腐性能较好;陶瓷涂层与基体结合能力较强,耐磨性好能适用于恶劣环境,制作成本低;封孔装饰层可以进一步提高陶瓷涂层的防腐蚀性能。

[0006] 本发明所采取的技术方案是:一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,包括以下步骤:

(1) 球墨铸铁管外表面预处理;

(2) 喷涂陶瓷涂层:将陶瓷涂层原料混合均匀,采用火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面,球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $80 \sim 300\text{g}/\text{m}^2$,陶瓷涂层原料粉料直径为 $5 \sim 60$ 微米;陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 30 ~ 70%, TiO_2 1 ~ 20%,余量为 Cr_2O_3 ;

(3) 涂覆封孔装饰层

即在陶瓷涂层外表面涂覆有机或无机涂料,涂料层厚度为 $70 \sim 150$ 微米。

[0007] 优选的球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $180\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0008] 火焰喷涂包括一般火焰喷涂、高速火焰喷涂和超音速火焰喷涂。

[0009] 采用粉末火焰喷涂设备,将氧化物陶瓷粉末加热重熔,喷涂于管道表面,形成耐磨陶瓷防护涂层,其涂层的组织结构中存在 Al_2O_3 合金相、 Cr_2O_3 合金相和少量 TiO_2 合金相, Al_2O_3 合金相和 Cr_2O_3 合金相交替存在,协同发挥了 Al_2O_3 合金相的耐粘着磨损性能和 Cr_2O_3 合金相的耐磨粒磨损性能,涂层中的 TiO_2 合金相结构致密,可以堵塞陶瓷涂层中的孔隙,降低陶瓷涂层的孔隙率,增强了涂层的自封闭效果,使得涂层在腐蚀后期的耐蚀性能大大提高。

[0010] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

本发明制备的陶瓷涂层孔隙率低,因此防腐性能较好;陶瓷涂层与基体结合能力较强,耐磨性好能适用于恶劣环境,制作成本低;封孔终饰层可以进一步提高陶瓷涂层的防腐蚀性能。

[0011] 1. Al_2O_3 和 Cr_2O_3 合金粉来源广泛,价格较低,厂家根据要求易于制备出满足成分和粒度要求的粉料,用于喷涂耐磨陶瓷涂层,所以耐磨陶瓷涂层经济实用性好且易于实施。

[0012] 2. 陶瓷涂层耐磨耐蚀性能良好,适宜应用在沙漠化等磨损腐蚀环境中,所喷涂的耐磨陶瓷涂层硬度约是纯 Zn 涂层的 3 倍,其耐磨耐蚀性明显优于纯 Zn 涂层以及 ZnAl 合金涂层,使用寿命长;本发明陶瓷涂层孔隙率低于纯 Zn 涂层。

[0013] 3、本发明球墨铸铁管外表面复合涂层还包括封孔终饰层,可以防止陶瓷涂层内部孔隙对陶瓷涂层防腐性能的影响。

具体实施方式

[0014] 实施例 1

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,包括以下步骤:

(1)球墨铸铁管外表面预处理:热喷涂前对铸铁管道及管件表面处理,除去氧化皮、油、水、灰尘等杂质。

[0015] (2)喷涂陶瓷涂层:将陶瓷涂层原料混合均匀,采用超音速火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面,超音速火焰喷涂设备包括火焰喷涂枪、送粉器、空压机、氧气及乙炔气管路控制系统等;

球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $180\text{g}/\text{m}^2$,陶瓷涂层原料粉料直径为 5 微米;陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 30%, TiO_2 20%, Cr_2O_3 50%。

[0016] 陶瓷涂层的硬度值 $\geq \text{HRC } 67$ 。

[0017] (3)涂覆封孔终饰层

在陶瓷涂层外表面涂覆环氧树脂,环氧树脂层的厚度为 70 微米。

[0018] 实施例 2

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法,包括以下步骤:

(1)球墨铸铁管外表面预处理:热喷涂前对铸铁管道及管件表面处理,除去氧化皮、油、水、灰尘等杂质。

[0019] (2)喷涂陶瓷涂层:将陶瓷涂层原料混合均匀,采用火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面,火焰喷涂设备包括火焰喷涂枪、送粉器、空压机、氧气及乙炔气管路控制系统等;

球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $80\text{g}/\text{m}^2$,陶瓷涂层原料粉料直径为 60 微米;陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 70%, TiO_2 10%, Cr_2O_3 20%。

[0020] 陶瓷涂层的硬度值 $\geq$ HRC 65。

[0021] (3) 涂覆封孔终饰层

在陶瓷涂层外表面涂覆酚醛树脂, 酚醛树脂层的厚度为 150 微米。

[0022] 实施例 3

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法, 包括以下步骤:

(1) 球墨铸铁管外表面预处理: 热喷涂前对铸铁管道及管件表面处理, 除去氧化皮、油、水、灰尘等杂质。

[0023] (2) 喷涂陶瓷涂层: 将陶瓷涂层原料混合均匀, 采用高速火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面, 高速火焰喷涂设备包括火焰喷涂枪、送粉器、空压机、氧气及乙炔气管路控制系统等;

球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $240\text{g}/\text{m}^2$, 陶瓷涂层原料粉料直径为 30 微米; 陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 47%, TiO_2 3%, Cr_2O_3 50%。

[0024] 陶瓷涂层的硬度值 $\geq$ HRC 69。

[0025] (3) 涂覆封孔终饰层

在陶瓷涂层外表面涂覆环氧树脂, 环氧树脂层的厚度为 120 微米。

[0026] 实施例 4

一种球墨铸铁管外表面复合涂层的制备方法, 包括以下步骤:

(1) 球墨铸铁管外表面预处理: 热喷涂前对铸铁管道及管件表面处理, 除去氧化皮、油、水、灰尘等杂质。

[0027] (2) 喷涂陶瓷涂层: 将陶瓷涂层原料混合均匀, 采用火焰喷涂设备将陶瓷涂层原料喷涂于球墨铸铁管外表面, 火焰喷涂设备包括火焰喷涂枪、送粉器、空压机、氧气及乙炔气管路控制系统等;

球墨铸铁管外表面上的陶瓷涂层重量为 $300\text{g}/\text{m}^2$, 陶瓷涂层原料粉料直径为 15 微米; 陶瓷涂层原料按质量百分比由以下物质组成: Al_2O_3 45%, TiO_2 1%, Cr_2O_3 54%。

[0028] 陶瓷涂层的硬度值 $\geq$ HRC 68。

[0029] (3) 涂覆封孔终饰层

在陶瓷涂层外表面涂覆磷酸铝, 磷酸铝层的厚度为 70 微米。