



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114316642 A

(43) 申请公布日 2022.04.12

---

(21) 申请号 202111588819.0 *C09D 7/61* (2018.01)  
(22) 申请日 2021.12.23 *C09D 5/08* (2006.01)  
(71) 申请人 东方电气集团东方汽轮机有限公司 *B05D 7/14* (2006.01)  
地址 618000 四川省德阳市旌阳区高新技术产业园区金沙江西路666号 *B05D 7/24* (2006.01)  
申请人 中国科学院金属研究所 *B05D 5/00* (2006.01)  
(72) 发明人 陈艺文 王成 娄霞 李定骏  
巩秀芳 沈明礼 裴玉冰 隆彬  
王天剑 朱圣龙 杨圣友  
(74) 专利代理机构 成都蓉信三星专利事务所  
(普通合伙) 51106  
代理人 王统国  
(51) Int. Cl.  
*C09D 1/02* (2006.01)  
*C09D 1/00* (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

---

(54) 发明名称

一种耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料及其制备方法和应用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料及其制备方法和应用方法。其中,所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料是由下列重量配比的原料组成:液态硅酸盐30~60份,固化剂5~15份,耐高温填料20~30份,体质填料5~10份。本发明的涂料,具有优异的耐高温、防腐蚀性能,从而能够有效地解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀的技术问题,可靠地提高耐热钢构件在高温腐蚀环境中的使用寿命。

1. 一种耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述涂料是由下列重量配比的原料组成:

液态硅酸盐	30~60份,
固化剂	5~15份,
耐高温填料	20~30份,
体质填料	5~10份。

2. 根据权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述涂料以蒸馏水调节粘度,所述蒸馏水与涂料总量的质量之比为1:10~20。

3. 根据权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述液态硅酸盐为硅酸钾、硅酸钠或它们的混合物。

4. 根据权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述固化剂为粒径2~30 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝、聚合磷酸锌或它们的混合物。

5. 根据权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述耐高温填料为粒径1~20 $\mu\text{m}$ 的氧化铝、二氧化钛或它们的混合物。

6. 根据权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,其特征在于,所述体质填料为粒径10~50 $\mu\text{m}$ 的云母粉、高岭土粉或它们的混合物。

7. 一种权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 按配方量称取涂料的原料及粘度调节剂;

将称取的物料混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径为0.5~1mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以1000~2000rpm的转速研磨分散处理30~60min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用120~300目的筛网过滤,获得滤液即为耐高温、防腐蚀的涂料。

8. 一种权利要求1所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的应用方法,其特征在于,所述涂料用作对超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件进行涂装防护。

9. 根据权利要求8所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的应用方法,其特征在于,所述应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的耐热钢构件的表面进行喷砂或打磨处理;

步骤2. 在室温环境下,将所述涂料以喷涂、刷涂或浸涂方式,涂装于耐热钢构件的对应表面;

步骤3. 在室温环境下固化24h以上,在耐热钢构件的对应表面获得耐高温、防腐蚀的涂层结构。

10. 根据权利要求9所述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的应用方法,其特征在于,步骤2中,所述涂料在耐热钢构件对应表面的涂装厚度为至少一层,单层涂装厚度为30~50 $\mu\text{m}$ ;

若所述涂料在耐热钢构件对应表面的涂装厚度为两层以上时,相邻两层之间的涂装时间间隔10~20min。

## 一种耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料及其制备方法和应用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及涂料,具体是一种耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,以及该涂料的制备方法和应用方法,其特别适宜对超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件进行耐高温、防腐蚀处理。

### 背景技术

[0002] 在超超临界机汽轮机组中,锅炉和汽轮机是重要的组成部分,所处的环境温度更高、腐蚀性更强,这类设备的部件必须选用耐热钢成型。

[0003] 目前,应用于超超临界汽轮机组的关键材料主要有马氏体/铁素体耐热钢、奥氏体耐热钢和镍基高温合金。其中,马氏体/铁素体耐热钢是在普通碳钢的基础上加入铬和钼以大幅提高其耐热性,随着蒸汽参数的提高,相继研发出9%Cr和12%Cr系耐热钢,代表材料有T/P91、T/P92和T122等。但是,这类耐热钢不能满足抗蒸汽腐蚀性能的技术要求,其最高使用温度不超过620℃。

[0004] 随着超超临界发电技术的发展,超超临界机汽轮机组因蒸汽温度的提高,蒸汽对金属材料的高温腐蚀愈发严重,从而对材料的耐高温、防腐蚀技术要求可能会超过对蠕变持久强度技术要求,铁素体耐热钢在高温时的耐腐蚀性能应特别引起注意。研究表明,马氏体不锈钢在高温蒸汽环境中会发生氧化腐蚀,氧化层由疏松的氧化外层和致密的氧化内层构成,并且温度越高,腐蚀增重越多,氧化层容易出现裂纹等缺陷,进而导致腐蚀加重。因此,在研制新型铁素体/马氏体耐热钢时应充分考虑其耐高温、防腐蚀性能。

[0005] 针对超超临界汽轮机组的材料失效问题,通常采用开发耐氧化的新型合金材料来解决。然而,开发新型耐高温材料的成本高、周期长,并且需要工程测试。目前为止,超超临界发电领域所采用的耐热钢,都是利用提高不同铬含量来满足机械和抗氧化、耐腐蚀性能的。但是,经过20多年电站运行经验和理论研究表明,传统耐热钢在超临界电站中的寿命远低于亚临界电站,其根本原因在于:当温度大于600℃时,耐热钢表面形成的氧化铬膜,在超临界水蒸汽环境中更易于剥落和挥发,导致Cr合金元素快速消耗而出现灾难性氧。

[0006] 通过在耐热钢表面涂装防护涂层,也是有效解决耐热钢高温氧化和腐蚀的一项技术措施。

[0007] 目前,耐热钢用的防护涂层有Ni-Cr、Fe-Cr、Co-Cr二元合金涂层,Ni-Cr-Al、Fe-Cr-Al等三元合金涂层,Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>、WC改性的二元合金复合涂层、多元合金复合涂层,非金属涂层,以及喷丸、金属表面扩散改性利用磁控溅射技术制备金属覆盖层、陶瓷涂层等。但是,这些涂层或表面改性技术存在的主要技术问题是:需要特定的生产设备;不能实现对大型和形状复杂的构件涂装;必要时需要后续热处理。不利于对超超临界汽轮机组,在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件的氧化、腐蚀技术问题有效解决。

[0008] 因此,为了能够推动超超临界发电技术的发展,有效解决超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件的氧化、腐蚀技术问题,有必要研制耐高温、防腐蚀的涂料。

## 发明内容

[0009] 本发明的技术目的在于:针对上述超超临界汽轮机组的特殊性和发展方向,以及现有耐热钢所用涂层的技术不足,自主研发一种能够有效解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀技术问题的耐高温、防腐蚀硅酸盐基涂料,以及该涂料的制备方法和应用方法。

[0010] 本发明的技术目的通过下述技术方案实现,一种耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料,所述涂料是由下列重量配比的原料组成:

液态硅酸盐	30~60份,
固化剂	5~15份,
耐高温填料	20~30份,
体质填料	5~10份。

[0011] 作为优选方案之一,所述涂料以蒸馏水调节粘度,所述蒸馏水与涂料总量的质量之比为1:10~20。

[0012] 作为优选方案之一,所述液态硅酸盐为硅酸钾、硅酸钠或它们的混合物。

[0013] 作为优选方案之一,所述固化剂为粒径2~30 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝、聚合磷酸锌或它们的混合物。

[0014] 作为优选方案之一,所述耐高温填料为粒径1~20 $\mu\text{m}$ 的氧化铝、二氧化钛或它们的混合物。

[0015] 作为优选方案之一,所述体质填料为粒径10~50 $\mu\text{m}$ 的云母粉、高岭土粉或它们的混合物。

[0016] 上述技术措施的设计思想是,无机硅酸盐具有优异的耐热性能,通过聚合磷酸盐实现常温固化,通过耐高温填料提高涂料的耐高温性能,通过体质填料提高涂层的致密性并降低成本。

[0017] 通过上述技术措施配制而成的涂料,具有优异的耐高温、防腐蚀性能,从而能够有效地解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀的技术问题,可靠地提高耐热钢构件在高温腐蚀环境中的使用寿命;此外,该涂料的经济性较好,有利于产业化。具体在涂料机理中,以硅酸钾和/或硅酸钠的液体硅酸盐,作为涂层的成膜物,硅酸盐具有优异的耐热性、耐高温性能和耐候性、以及与金属可结合性好等优点;以氧化铝和/或二氧化钛的耐高温填料,极大的提高了涂层的耐热性能;以聚合磷酸盐(特别是聚合磷酸铝)的固化剂,有效促进了涂料的常温固化,同时显著的提高了涂层的防腐蚀性能;以云母和/或高岭土的体质填料,有效提高了涂层的致密性,并有效降低涂料的配制成本。

[0018] 一种上述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的制备方法,所述制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 按配方量称取涂料的原料及粘度调节剂;

将称取的物料混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径为0.5~1mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以1000~2000rpm的转速研磨分散处理30~60min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用120~300目的筛网过滤,获得滤液即为耐高温、防腐蚀的涂料。

[0019] 上述技术措施以研磨工艺分散配方量的物料,其工艺简单、成本低,易于工业化生产;所获得涂料的性能均衡、稳定,能够有效解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀的技术问题,可靠提高耐热钢构件在高温腐蚀环境中的使用寿命。

[0020] 一种上述耐高温防腐蚀硅酸盐基涂料的应用方法,所述涂料用作对超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件进行涂装防护。

[0021] 进一步的,所述应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的耐热钢构件的表面进行喷砂或打磨处理;

步骤2. 在室温环境下,将所述涂料以喷涂、刷涂或浸涂方式,涂装于耐热钢构件的对应表面;

步骤3. 在室温环境下固化24h以上,在耐热钢构件的对应表面获得耐高温、防腐蚀的涂层结构。

[0022] 再进一步的,应用方法步骤2中,所述涂料在耐热钢构件对应表面的涂装厚度为至少一层,单层涂装厚度为30~50 $\mu\text{m}$ ;

若所述涂料在耐热钢构件对应表面的涂装厚度为两层以上时,相邻两层之间的涂装时间间隔10~20min。

[0023] 上述技术措施将耐高温、防腐蚀的涂料应用于超超临界汽轮机组的耐热钢构件上,从而以涂层结构可靠解决了超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件的氧化、腐蚀技术问题,提高了超超临界汽轮机组耐热钢构件的耐高温腐蚀性能,延长了超超临界汽轮机组耐热钢构件的使用寿命,保障了超超临界汽轮机组运行安全,有利于推动超超临界发电技术发展。

[0024] 上述技术措施在超超临界汽轮机组耐热钢构件上以喷涂、刷涂或浸涂任一方式实现涂装,可操作性强,工艺简单、成本低,易于工业化生产;所获得涂层结构致密、稳定,对耐热钢构件在高温蒸汽的腐蚀环境中的保护效果可靠。

[0025] 本发明的有益技术效果是:

上述技术措施的涂料,具有优异的耐高温、防腐蚀性能,从而能够有效地解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀的技术问题,可靠地提高耐热钢构件在高温腐蚀环境中的使用寿命;

上述技术措施的制备方法,以研磨工艺分散配方量的物料,其工艺简单、成本低,易于工业化生产,所获得涂料的性能均衡、稳定;

上述技术措施的应用方法,将耐高温、防腐蚀的涂料应用于超超临界汽轮机组的耐热钢构件上,在超超临界汽轮机组的耐热钢构件上以喷涂、刷涂或浸涂任一方式进行涂装,可操作性强,工艺简单、成本低,易于工业化生产,所获得涂层结构致密、稳定,对耐热钢构件在高温蒸汽的腐蚀环境中的保护效果可靠。

## 附图说明

[0026] 图1~5为涂装耐高温防腐蚀涂层的CB2耐热钢的腐蚀和氧化性能,其中:

图1为涂装耐高温防腐蚀涂层的CB2钢,在650 $^{\circ}\text{C}$ 氧化2000h的动力学曲线,其中CB2为耐热钢基体,CB2 with coatings为带涂层的耐热钢;

图2为涂装耐高温防腐蚀涂层的CB2钢,在650 $^{\circ}\text{C}$ 水蒸气环境中氧化2000h的动力学

曲线,其中CB2为耐热钢基体,CB2 with coatings为带涂层的耐热钢;

图3为在650℃热震50次的宏观表面形貌;

图4为涂装耐高温防腐蚀涂层的CB2钢,在650℃氧化9324h的宏观形貌,其中CB2为耐热钢基体,coatings为带涂层的耐热钢;

图5为涂装耐高温防腐蚀涂层的CB2钢,在630℃氧化2000h的动力学曲线,其中CB2为耐热钢基体,coatings为带涂层的耐热钢。

### 具体实施方式

[0027] 本发明涉及涂料,具体是一种耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,以及该涂料的制备方法和应用方法,其特别适宜对超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件进行耐高温、防腐蚀处理,下面以多个实施例对本发明的主体技术内容进行详细说明。

#### [0028] 实施例1

本发明的耐高温、防腐蚀涂料,是由下列重量配比(按质量份数计)的原料组成:液态硅酸钾50份、粒径约为20 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝12份、粒径约为15 $\mu\text{m}$ 的氧化铝13份、粒径约为10 $\mu\text{m}$ 的二氧化钛粉10份、粒径约为20 $\mu\text{m}$ 的云母粉8份、蒸馏水6份。

[0029] 本发明涂料的制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将上述配方量的物料搅拌混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径约为1mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以1000rpm的转速研磨分散处理30min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用200目的筛网过滤,获得的滤液即为耐高温、防腐蚀涂料。

[0030] 本发明涂料的应用方法,是将制得的耐高温、防腐蚀涂料,涂装于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中应用的耐热钢构件上。

[0031] 超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件通常为CB2耐热钢。现以CB2耐热钢试样为例,详细说明上述耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件上的涂装过程,及涂层性能试验。

[0032] 本发明涂料的应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的CB2耐热钢试样的表面进行喷砂处理;

步骤2. 在清洁的室温环境下,将上述涂料以喷涂方式,分两层涂装于试样的对应表面;

这两层涂装过程是,先喷涂第一层,第一层厚度约为40 $\mu\text{m}$ ,待第一层表干20min后再喷涂第二层,第二层厚度约为40 $\mu\text{m}$ ;

步骤3. 将喷涂好的试样在清洁室温环境下固化24h,在试样的对应表面获得耐高温、防腐蚀的涂层结构。

[0033] 涂装上述厚度约80 $\mu\text{m}$ 的耐高温、防腐蚀涂层的CB2耐热钢试样,经试验检测,具有如下主要性能参数:

在650℃环境中氧化2000h之后,涂层重量除开始阶段失重之外,重量变化很小,具有优异的抗氧化性能,动力学曲线如图1所示;

在650℃水蒸气环境中,对带涂层的CB2耐热钢试样氧化2000h之后,重量恒定,具

有优异的耐高温、防腐蚀性能,动力学曲线如图2所示。

#### [0034] 实施例2

本发明的耐高温、防腐蚀涂料,是由下列重量配比(按质量份数计)的原料组成:液态硅酸钠35份、粒径约为15 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝5份、粒径约为5 $\mu\text{m}$ 的二氧化钛粉28份、粒径约为30 $\mu\text{m}$ 的高岭土粉5份、蒸馏水4份。

[0035] 本发明涂料的制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将上述配方量的物料搅拌混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径约为0.8mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以1500rpm的转速研磨分散处理40min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用300目的筛网过滤,获得的滤液即为耐高温、防腐蚀涂料。

[0036] 本发明涂料的应用方法,是将制得的耐高温、防腐蚀涂料,涂装于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中应用的耐热钢构件上。

[0037] 超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件通常为CB2耐热钢。现以CB2耐热钢试样为例,详细说明上述耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件上的涂装过程,及涂层性能试验。

[0038] 本发明涂料的应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的CB2耐热钢试样的表面进行喷砂处理;

步骤2. 在清洁的室温环境下,将上述涂料以喷涂方式,分两层涂装于试样的对应表面;

这两层涂装过程是,先喷涂第一层,第一层厚度约为35 $\mu\text{m}$ ,待第一层表干15min后再喷涂第二层,第二层厚度约为35 $\mu\text{m}$ ;

步骤3. 将喷涂好的试样在清洁室温环境下固化24h,在试样的对应表面获得耐高温、防腐蚀的涂层结构。

[0039] 涂装上述厚度约70 $\mu\text{m}$ 的耐高温、防腐蚀涂层的CB2耐热钢试样,经试验检测,具有如下主要性能参数:

在650 $^{\circ}\text{C}$ 环境中经50次热震之后,涂层完好,未发生开裂、剥落等破坏,具有优异的抗热震性能,宏观表面形貌如图3所示。

#### [0040] 实施例3

本发明的耐高温、防腐蚀涂料,是由下列重量配比(按质量份数计)的原料组成:液态硅酸钠10份、液态硅酸钾30份、粒径约为2 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝5份、粒径约为10 $\mu\text{m}$ 的聚合磷酸锌5份、粒径约为30 $\mu\text{m}$ 的二氧化钛粉25份、粒径约为5 $\mu\text{m}$ 的云母粉3份、粒径约为10 $\mu\text{m}$ 的高岭土粉5份、蒸馏水5份。

[0041] 本发明涂料的制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将上述配方量的物料搅拌混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径约为0.8mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以2000rpm的转速研磨分散处理60min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用220目的筛网过滤,获得的滤液即为耐高温、防腐蚀涂料。

[0042] 本发明涂料的应用方法,是将制得的耐高温、防腐蚀涂料,涂装于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中应用的耐热钢构件上。

[0043] 超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件通常为CB2耐热钢。现以CB2耐热钢试样为例,详细说明上述耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件上的涂装过程,及涂层性能试验。

[0044] 本发明涂料的应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的CB2耐热钢试样的表面进行喷砂处理;

步骤2. 在清洁的室温环境下,将上述涂料以喷涂方式,分两层涂装于试样的对应表面;

这两层涂装过程是,先喷涂第一层,第一层厚度约为 $45\mu\text{m}$ ,待第一层表干13min后再喷涂第二层,第二层厚度约为 $50\mu\text{m}$ ;

步骤3. 将喷涂好的试样在清洁室温环境下固化24h,在试样的对应表面获得耐高温、防腐蚀的涂层结构。

[0045] 涂装上述厚度约 $95\mu\text{m}$ 的耐高温、防腐蚀涂层的CB2耐热钢试样,经试验检测,具有如下主要性能参数:

在 $650^\circ\text{C}$ 环境中氧化9324h之后,涂层完好,未发生开裂、剥落等破坏,具有优异的抗氧化性能,宏观形貌如图4所示。

[0046] 实施例4

本发明的耐高温、防腐蚀涂料,是由下列重量配比(按质量份数计)的原料组成:液态硅酸钠5份、液态硅酸钾40份、粒径约为 $10\mu\text{m}$ 的聚合磷酸铝3份、粒径约为 $30\mu\text{m}$ 的聚合磷酸锌6份、粒径约为 $15\mu\text{m}$ 的氧化铝粉30份、粒径约为 $10\mu\text{m}$ 的云母粉6份、蒸馏水6份。

[0047] 本发明涂料的制备方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将上述配方量的物料搅拌混合均匀;

步骤2. 将混合均匀的物料连同粒径约为1mm的研磨珠,一并放入搅拌机中;

以1800rpm的转速研磨分散处理40min;

步骤3. 从搅拌机中取出研磨分散好的物料;

用200目的筛网过滤,获得的滤液即为耐高温、防腐蚀涂料。

[0048] 本发明涂料的应用方法,是将制得的耐高温、防腐蚀涂料,涂装于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中应用的耐热钢构件上。

[0049] 超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用的耐热钢构件通常为CB2耐热钢。现以CB2耐热钢试样为例,详细说明上述耐高温、防腐蚀的硅酸盐基涂料,于超超临界汽轮机组在高温腐蚀环境中所应用耐热钢构件上的涂装过程,及涂层性能试验。

[0050] 本发明涂料的应用方法包括下列工艺步骤:

步骤1. 将需要涂装的CB2耐热钢试样的表面进行喷砂处理;

步骤2. 在清洁的室温环境下,将上述涂料以喷涂方式,分两层涂装于试样的对应表面;

这两层涂装过程是,先喷涂第一层,第一层厚度约为 $30\mu\text{m}$ ,待第一层表干11min后再喷涂第二层,第二层厚度约为 $50\mu\text{m}$ ;

步骤3. 将喷涂好的试样在清洁室温环境下固化24h,在试样的对应表面获得耐高

温、防腐蚀的涂层结构。

[0051] 涂装上述厚度约95 $\mu\text{m}$ 的耐高温、防腐蚀涂层的CB2耐热钢试样,经试验检测,具有如下主要性能参数:

在630 $^{\circ}\text{C}$ 水蒸气环境中氧化2000之后,涂层完好,未发生开裂、剥落等破坏,具有优异的抗氧化耐腐蚀性能,动力学曲线如图5所示。

[0052] 上述实施例的试验结果表明,通过本发明制得的硅酸盐基涂料具有优异的耐高温、防腐蚀性能,能够有效解决高温腐蚀环境中的耐热钢构件氧化、腐蚀的技术问题,特别适宜对超超临界汽轮机组在高温蒸汽腐蚀环境中所应用的耐热钢构件进行防护处理,能够显著提高耐热钢构件的抗氧化和耐腐蚀性能,易于控制,适合工业化生产。

[0053] 以上各实施例仅用以说明本发明,而非对其限制。

[0054] 尽管参照上述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对上述实施例进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,例如涂料可以采用刷涂或浸涂方式涂装于耐热钢构件的对应表面,又例如涂料在耐热钢构件对应表面的涂装厚度可以是三层或四层等;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明的精神和范围。

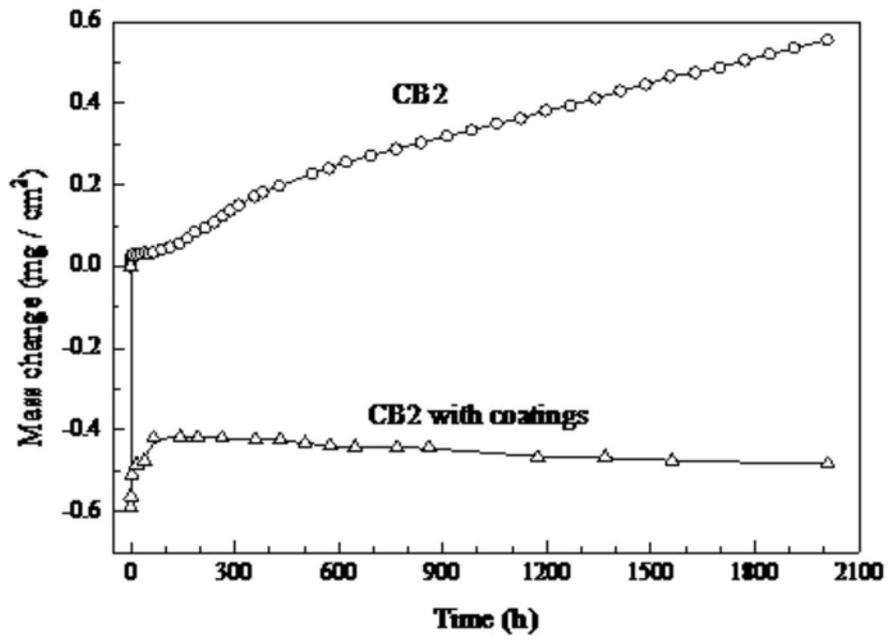


图1

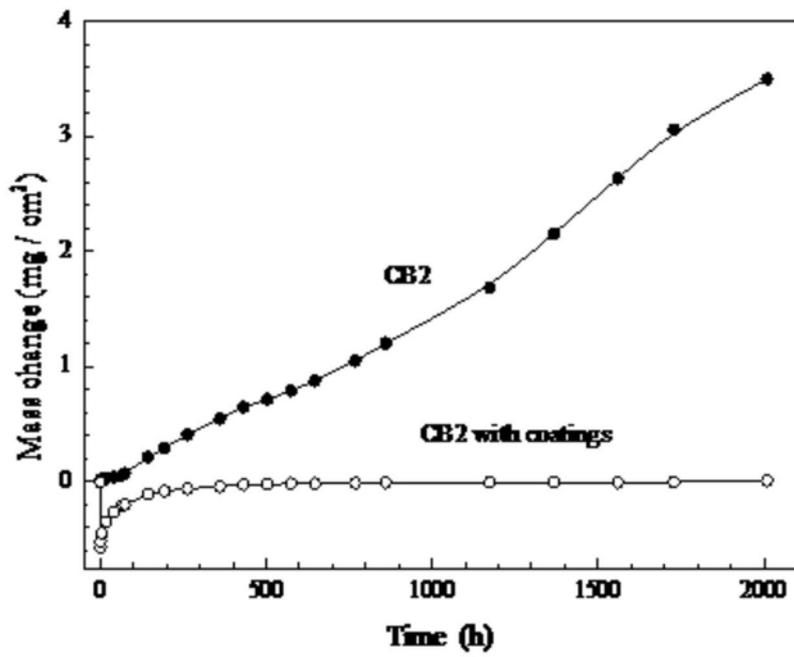


图2



图3

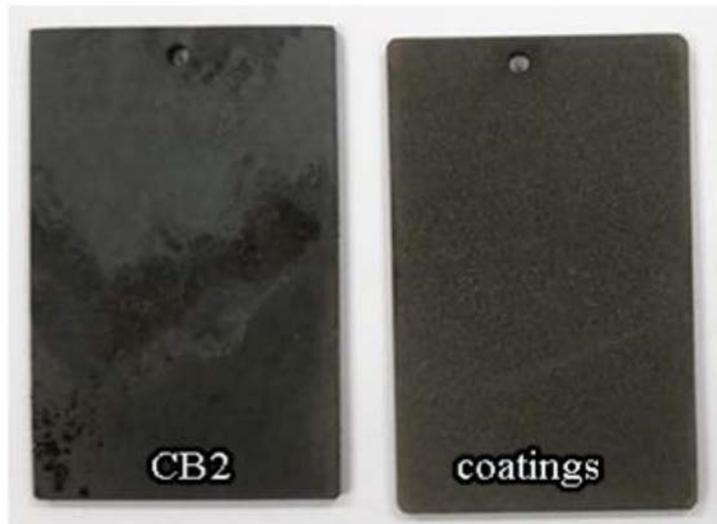


图4

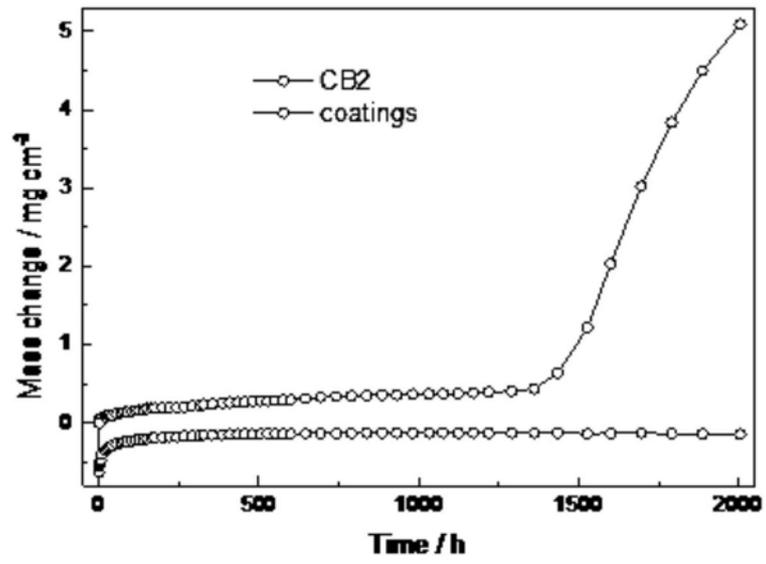


图5