



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106435570 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201611015077.1

(22)申请日 2016.11.18

(71)申请人 无锡明盛纺织机械有限公司

地址 214154 江苏省无锡市惠山区洛社镇
杨市无锡明盛纺织机械有限公司

(72)发明人 张达明

(51)Int.Cl.

G23C 24/10(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的
制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种循环流化床耐高温抗磨蚀涂层的激光相变制备方法,其包括:(1)将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;(2)用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;(3)在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 Cr_2O_3 - $\text{NiCr-TiN-Si}_3\text{N}_4$ 颗粒层,所述颗粒层厚度为0.5-1.5mm,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率1200-2000W,扫描速度600-1000mm/min,光斑直径4-8mm,搭接率15-25%。所述涂层用于循环流化床锅炉时能够耐高温腐蚀和高温磨蚀,且涂层牢固不脱落。

1. 一种循环流化床耐高温抗磨蚀涂层的激光相变制备方法,其包括:

(1) 将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;

(2) 用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;

(3) 在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 Cr_2O_3 -NiCr-TiN- Si_3N_4 颗粒层,所述颗粒层厚度为0.5-1.5mm,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率1200-2000W,扫描速度600-1000mm/min,光斑直径4-8mm,搭接率15-25%。

2. 如权利要求1所述的循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法,其特征在于,所述的 Cr_2O_3 -NiCr-TiN- Si_3N_4 颗粒,其重量比为5-3:1:0.5-2。

一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及材料技术领域,尤其涉及一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法。

背景技术

[0002] 循环流化床锅炉与常规锅炉的区别在于其燃烧系统不同,气固物料分离设备和固体物料再循环设备是循环流化床锅炉的主要特征。循环流化床锅炉的燃烧包括内、外循环两个过程,内循环是炉膛内的循环过程,即在炉内高速运动的烟气与其携带的湍流扰动极强的固体颗粒密切接触,并有大量颗粒返混的流态化燃烧反应过程。而外循环是在炉外将绝大部分高温的固体颗粒搜集,并将它们送回炉内再次参与燃烧的过程。这种特殊的燃烧方式使循环流化床锅炉具有许多传统锅炉所没有的特点。

[0003] 特殊的燃烧方式为循环流化床带来一系列优点,但同时也引起了锅炉受热面管的高温磨损和腐蚀。这一缺陷一直没有得到较好的解决,限制了循环流化床锅炉的进一步推广应用。

[0004] 循环流化床锅炉的受热面管包括水冷壁、过热器、再热器、省煤器和烟道等,国内制造的循环流化床锅炉大都还在密相区布置有埋管受热面。与其他类型锅炉相比,循环流化床锅炉的受热面管的工况条件更为恶劣,其磨损与固体物料浓度、烟气流速、颗粒特性等因素密切相关。循环流化床锅炉燃烧的煤多为低热值劣质煤(煤矸石、泥煤等),固体物料(包括燃料、脱硫剂石灰石、床料等)的平均颗粒度为0-8mm,而煤粉炉燃用的煤粉粒度仅为20-50 μm 左右,燃烧室密相区的固体物料浓度高达100-100 kg/m^3 ,稀相区的也为5-50 kg/m^3 ,为煤粉锅炉的几十倍到上百倍;物料燃烧形成的高温烟气中含有10-20%的飞灰,飞灰中含有高熔点的硬质颗粒(主要为 SiO_2),其运行风速平均高达4-10 m/s ;此外,烟气中还含有 CO 、 H_2S 、 SO_2 、 HCl 等腐蚀性气体。

[0005] 因此循环流化床锅炉用涂层必须具有良好的导热性能,且热膨胀系数与基材相近,以避免涂层脱落,且要耐高温腐蚀和高温磨蚀。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法,所述涂层用于循环流化床锅炉时能够耐高温腐蚀和高温磨蚀,且涂层牢固不脱落。

[0007] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种循环流化床耐高温抗磨蚀涂层的激光相变制备方法,其包括:

[0009] (1) 将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;

[0010] (2) 用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;

[0011] (3) 在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 Cr_2O_3 - NiCr - TiN - Si_3N_4 颗粒层,所述颗粒层厚度为0.5-1.5mm,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率1200-2000W,扫描速度600-1000 mm/min ,光斑直径4-8mm,搭接率15-25%。

[0012] 优选的,本发明所述的 $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-NiCr-TiN-Si}_3\text{N}_4$ 颗粒,其重量比为5-3:1:0.5-2。

[0013] 本发明采用的 Cr_2O_3 为纳米微粉,由于在热处理过程中,其重量轻,因此难以采用热喷涂等工艺,如果需要采用热喷涂工艺,需要将其先制备成微米颗粒,但在制备成微米颗粒之后,其会发生团聚,导致非纳米化。同时,由于其颗粒较小,在喷涂时会导致部分损失,进而导致在基体表面喷涂不均匀,影响所述涂层的性能。

[0014] 相较于其他的工作层,本发明采用 $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-NiCr-TiN-Si}_3\text{N}_4$ 作为工作层。其采用的TiN具有典型的NaCl型结构,属面心立方点阵,晶格常数 $a=0.4241\text{nm}$,其中钛原子位于面心立方的角顶。TiN是非化学计量化合物,其稳定的组成范围为 $\text{TiN}_{0.37}\text{-TiN}_{1.16}$,氮的含量可以在一定的范围内变化而不引起TiN结构的变化。TiN熔点为 2950°C ,密度为 $5.43\text{-}5.44\text{g/cm}^3$,莫氏硬度8-9,抗热冲击性好。TiN熔点比大多数过渡金属氮化物的熔点高,而密度却比大多数金属氮化物低,因此是一种很有特色的耐热材料。

[0015] 本发明采用激光强化搭接工艺,先采用化学粘接,进而采用激光熔融渗镀,因此不会导致微粒损失,所述纳米微粒能够均匀渗入基体表面。因此本发明的工艺克服了现有技术不能克服的缺陷。

[0016] 本发明采用激光相变工艺,其同步将所述强化材料渗入高温的循环流化床锅炉基体的表面,形成新的耐高温抗磨蚀涂层。

[0017] 由于所述激光搭接工艺形成的激光强化层,采用高能量的激光进行熔化渗入,因此其形成的强化层晶粒细小,强化层紧致细密,因此其能提高耐高温腐蚀和耐高温磨蚀效果。

[0018] 本发明通过选择特定的耐高温耐磨蚀涂层组成,并与特定的工艺相结合,在循环流化床锅炉表面制备得到耐高温腐蚀和高温磨蚀的涂层,解决了现有技术不能解决的缺陷。

[0019] 本发明制备得到的涂层,其显微硬度在 $920\text{HV}_{0.981}$ 以上,在 30° 冲蚀角和 90° 冲蚀角下,其冲蚀磨损率远远低于基体,只是基体的10%左右。所述涂层能够耐高温腐蚀和高温磨蚀,且涂层牢固不脱落。

[0020] 本发明制备得到的涂层,经实际使用2400小时,停工检查表面,未见明显腐蚀和磨蚀,证明本发明制备得到的涂层能够解决现有技术的缺陷,实现了耐高温腐蚀和耐高温磨蚀的技术效果

具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0022] 实施例1

[0023] 一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法,其包括:

[0024] (1) 将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;

[0025] (2) 用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;

[0026] (3) 在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-NiCr-TiN-Si}_3\text{N}_4$ 颗粒层,所述颗粒层厚度为 0.5mm ,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率 1200W ,扫描速度 600mm/min ,光斑直径 4mm ,搭接率15%。

[0027] 实施例2

[0028] 一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法,其包括:

[0029] (1) 将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;

[0030] (2) 用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;

[0031] (3) 在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 Cr_2O_3 -NiCr-TiN- Si_3N_4 颗粒层,所述颗粒层厚度为1.5mm,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率2000W,扫描速度1000mm/min,光斑直径8mm,搭接率25%。

[0032] 实施例3

[0033] 一种循环流化床锅炉耐高温抗磨蚀涂层的制备方法,其包括:

[0034] (1) 将循环流化床锅炉部件表面喷砂粗化;

[0035] (2) 用丙酮和乙醇先后洗涤所述喷砂粗化的表面,并干燥;

[0036] (3) 在粗化并清洗干净后的表面用硝化纤维粘结 Cr_2O_3 -NiCr-TiN- Si_3N_4 颗粒层,所述颗粒层厚度为1mm,用激光进行搭接,所述激光相变工艺条件包括:激光功率1600W,扫描速度800mm/min,光斑直径6mm,搭接率20%。

[0037] 实施例1-3制备得到的涂层,经实际使用2400小时,停工检查表面,未见明显腐蚀和磨蚀,证明本发明制备得到的涂层能够解决现有技术的缺陷,实现了耐高温腐蚀和耐高温磨蚀的技术效果。