

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C04B 35/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610023695.0

[43] 公开日 2007年8月1日

[11] 公开号 CN 101007734A

[22] 申请日 2006.1.26

[21] 申请号 200610023695.0

[71] 申请人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路果园

[72] 发明人 徐芴明 秦伯祥 胡俊辉 杨金明
杨伟宁

[74] 专利代理机构 上海新高专利商标代理有限公司
代理人 竺明

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料

[57] 摘要

热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料，其成分质量百分比为：溶质：40~50%，其中，火泥55~70%、水玻璃30~45%；溶剂：水50~60%。所述的水玻璃为硅酸钠。本发明的优点：用于热连轧钢坯或连铸坯的表面涂层保护，能够耐热温度达1300℃；工艺简单、可操作性强；生产成本低；避免了钢坯或连铸坯热连轧异相析出导致的轧指裂纹；钢坯或连铸坯表面脱碳程度轻，使钢坯或连铸坯质量好，合格率高。

1. 热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料，其成分质量百分比为：
溶质：40~50%，其中，火泥 55~70%、水玻璃 30~45%
溶剂：水 50~60%。
2. 如权利要求 1 所述的耐高温涂层材料，其特征是，所述的水玻璃为硅酸钠。
3. 如权利要求 1 所述的耐高温涂层材料，其特征是，所述的火泥是炼钢砌炉用火泥，其主要组分 $\text{Al}_2\text{O}_3=50\%$ 、 $\text{SiO}_2=40\%$ ，其他为杂质 MgO 、 Fe_2O_3 。
4. 如权利要求 1 所述的耐高温涂层材料，用于热连轧钢坯或连铸坯的表面保护。

热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料

技术领域

本发明涉及涂层材料，特别涉及能防止钢坯（或连铸坯）热连轧异相裂纹的产生机率，在无火焰清理装备的热轧线上能使产品表面零脱碳的涂层材料。

背景技术

热加工变形是钢铁产品的必要生产工序，热加工轧制是普遍使用的热加工变形工艺技术，热连轧是常见的热加工轧制技术手段。首先，将钢坯或连铸坯加热；然后，连轧机组对钢坯或连铸坯进行热连轧，将钢坯或连铸坯生产成尺寸符合规格的成品；最后，成品检验入库。

实际生产中的钢铁热轧产品，某些特殊结构钢、高合金钢、高温合金，因最佳热塑性变形温度狭窄（一般最佳变形温度波动范围在 30~50℃），对加热及轧制工艺控制带来了极大困难；某些高碳合金钢及表面有脱碳层深度要求的，产品合格率较低。这是因为：（1）对“特殊结构钢”而言：为满足钢材的一些特定使用要求，特意在钢中添加了较高含量的碳、磷、硫、铜等元素，单独或多个元素同时添加；这些较高含量的元素在钢中以单独或中间相等形式存在，往往熔点较低，且在常规的轧制温度范围内，其变形能力与钢的基体组织差异很大，易在常规轧制温度范围内产生异相（脆性相及其他相）析出，其原因是异相多在晶界富集，轧制加热过程中钢坯或连铸坯表面晶界低熔点异相发生融解或软化现象，造成晶界氧化，形成表面裂纹源，轧制时表面裂纹沿晶界扩展；对表面剥皮坯料，表面晶粒粗大，更易造成局部过热或过烧；另外，若坯料剥皮不净，坯料缺陷暴露，原可轧制焊合的缺陷经加热氧化反而无法焊合造成轧废，导致轧制裂纹，造成无法正常生产。（2）对“高合金钢、高温合金”而言，一些铁基、镍基金属材料难变形、且变形温度范围窄，热加工过程困难。（3）对高碳合金钢及表面有脱碳层深度要求的产品，控制轧制手段来保证产品脱碳层深度，是不能达到技术标准要求的；即使用高压水除鳞加控制轧制

方法，也是无法达到产品表面零脱碳要求的。

因此，通常的方法是：

1、对上述“特殊结构钢、高合金钢、高温合金”而言：进行热模拟试验，寻找这类钢的最佳轧制温度，然后进行生产。但对轧钢工作者而言，这类钢的成材率依然偏低，主要面临着三大困难：1、最佳热塑性变形温度狭窄，一般最佳变形温度波动范围在30~50℃；2、材料的主成份、残余元素及添加的其他微量元素偏析客观存在，若偏聚超过限度，则必然造成最佳热塑性变形温度的偏移，导致的后果是：局部过热或过烧；3、在对成品表面有较高要求，或坯料表面缺陷较多时，通常采取的方法是坯料剥皮；但剥皮清除缺陷的同时亦造成坯料表面晶粒粗大，更易造成局部过热或过烧，另外，若坯料剥皮不净，坯料缺陷暴露，原可轧制焊合的缺陷经加热氧化反而无法焊合造成轧废。所以，这些特殊结构钢、高合金钢、高温合金在特殊钢厂生产时，产量及成材率低、尽管产品附加值高，但是得不到相应的经济效果。

2、对高碳合金钢及表面有脱碳层深度要求的产品，对高碳合金钢及表面有脱碳层深度要求的产品，钢坯或连铸坯在加热出炉后通过火焰清理和控制轧制手段来保证产品脱碳层深度达到技术标准要求；但火焰清理金属损耗大（坯料金属损耗达2%），且装备投资费用高。

发明内容

本发明的目的是提供一种热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料，用于热连轧钢坯或连铸坯的表面涂层保护，能够耐热温度达1300℃。

从上所述可知，（1）涂层材料在钢坯或连铸坯加热工序中，一方面起隔离氧化保护作用，在隔离层的保护下可提高低熔点融化温度。可避免“特殊结构钢、高合金钢、高温合金”钢坯或连铸坯组织的异相（脆性相及其他相）析出而导致的过热或过烧现象；而且，若坯料剥皮不净，铸锭或铸坯缺陷暴露时，通过涂层，也可以使缺陷不致加热氧化而无法轧制焊合；另一方面，可减缓高碳合金钢及表面有脱碳层深度要求产品的钢坯或连铸坯表面脱碳程度。（2）热连轧时，表面涂层的钢坯或连铸坯，温降速度大大降低，有利于钢的热加工过程。

为达到上述目的，本发明的技术方案是，

本发明的热连轧钢坯或连铸坯用的耐高温涂层材料，其成分质量百分比为：

溶质：40~50%，其中，火泥 55~70%、水玻璃 30~45%；

溶剂：水 50~60%。

其中，所述的水玻璃为硅酸钠。

所述的火泥是炼钢砌炉用火泥，其主要组分 $\text{Al}_2\text{O}_3=50\%$ 、 $\text{SiO}_2=40\%$ ，其他为 MgO 、 Fe_2O_3 等杂质。

火泥耐高温，水玻璃（硅酸钠）与火泥搅拌经水稀释为薄泥浆，增加涂料粘性，使涂料能与钢坯表面有较好的粘附性。

上述涂层材料的制备方法是：将炼钢砌炉用火泥，用水稀释为薄泥浆，在轧制过程既要不过早脱落，避免粗轧阶段较大变形量时钢坯或连铸坯表面与大气接触，表面缺陷未及时轧制焊合，导致裂纹产生；又不能过迟脱落，影响成品表面质量。

钢坯或连铸坯热连轧时，将耐高温涂层材料均匀涂于钢坯或连铸坯表面（均匀地涂刷于剥皮坯的表面），干后待轧。轧制加热过程中，涂层（表层以 Al_2O_3 、 MgO 微粒为主，内层 Al_2O_3 、 MgO 微粒与钢坯或连铸坯表面的原有氧化铁或铁原子在高温作用下形成 Fe-Al-O 或 Fe-Mg-O 的复杂离子化合物，）在钢坯或连铸坯表面形成一层（0.1-1 微米）致密的保护层，起到隔绝空气的作用（在加热和随后的轧制过程中杜绝氧元素沿晶界向内部扩散，是防止钢坯或连铸坯轧制开裂的关键所在。现有的加热炉和轧制设备，要实现全程惰性气体保护或真空状态是不可能的，在钢坯或连铸坯表面涂上保护层，可保证加热和随后的轧制过程中钢坯或连铸坯表面不与外界接触，即不与氧发生反应。）；在除磷和粗轧阶段表层逐渐脱落完毕。

本发明的优点：

- （1）工艺简单、可操作性强；
- （2）生产成本低；
- （3）避免了钢坯或连铸坯热连轧异相析出导致的轧指裂纹；
- （4）钢坯或连铸坯表面脱碳程度轻；
- （5）产品质量好，合格率高。

具体实施方式

实施例见表 1，

表 1

单位：质量百分比

实施例	溶质			溶剂：水
	火泥	水玻璃	溶质量	
1	55	45	40	60
2	70	30	50	50
3	50	50	50	50
4	60	40	40	60
5	65	35	45	55

实施例 1：某钢厂生产低碳高硫、磷易切削钢，含 S：0.26-0.35%，P：0.04-0.07%。采用 60 吨电炉冶炼，160 方连铸坯，连轧生产 32 圆盘卷。

这炉钢在生产期间冶炼和连铸过程发生异常情况，连铸坯外观检验发现：皮下气泡和皮下裂纹严重，低倍检验存在大量皮下气泡，实施本发明方法，对连铸坯采用剥皮，坯料表面涂耐高温涂料处理，轧制加热温度 1120-1160℃，钢坯（或连铸坯）在粗轧 2-6 道次发现表层物质脱落，成品检验表面洁净，经大量金相检验和用户使用，材料未见缺陷存在。

实施例 2：铁路提速用弹簧钢 60Si2CrVAT，C：0.56~0.64%；Si：1.40~1.80%；Cr：0.90~1.20%。钢坯加热后，经高压水除鳞轧制至成品，表面脱碳层深度沿成品长度方向难以均匀地达到标准要求。

通过对剥皮坯表面涂耐高温涂料处理，按原工艺轧制后，成品表面脱碳层深度检验，线材全长达到表面了零脱碳。