(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102618348 A
(43)申请公布日 2012.08.01

(21)申请号 201210112771.0

(22)申请日 2012.04.17

(71)申请人 中材国际环境工程(北京)有限公司
地址 100102 北京市朝阳区望京北路16号
申请人 中国中材国际工程股份有限公司天津分公司

(72)发明人 刘瑞芝 胡芝娟 李霞 陈新智 李勇

(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 董一宁

(51)Int.Cl.
C10L 9/10(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54)发明名称

水泥工业用节煤脱硝助燃剂

(57)摘要

本发明公开了一种水泥工业用节煤脱硝助燃剂，其中由高氯酸钠作为增氧剂；由氯化钠作为膨松剂；由六偏磷酸钠作为分散剂；由碳酸钡、硼泥、二茂铁、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝组成催化剂，按照规定的质量百分比组成节煤脱硝助燃剂。将混合物研磨成100微米以下的粉末状物料得到干粉，然后加入3～5倍的水，高速搅拌混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为1‰至3‰。本发明可以有效提高煤的活性和煤粉燃尽度，既能节煤降耗，又能有效降低水泥生产过程中排放的氮氧化物，对水泥熟料的性能没有任何负面影响，可用于多种新型干法水泥窑用煤。实验证明：该催化剂加入煤中可节煤4～10%，氮氧化物减少5～19%。

CN 102618348 A

1. 水泥工业用节煤脱硝助燃剂，包括碳酸钡、硼泥、高氯酸钠、氯化钠、二茂铁、六偏磷酸钠、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝，其特征在于：

由高氯酸钠作为增氧剂；由氯化钠作为膨松剂；由六偏磷酸钠作为分散剂，

由碳酸钡、硼泥、二茂铁、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝组成催化剂，其中各组分的质量百分比为：碳酸钡 8 ～ 25%，硼泥 5 ～ 10%，二茂铁 0.1 ～ 2%，由氧化锌、氧化钙、氧化锰和氧化铝所组成混合物的质量百分比为 15 ～ 25%，

以所述混合物为基准，其中氧化锌 5 ～ 10%、氧化钙 10 ～ 15%、氧化锰 55 ～ 65%、氧化铝 5 ～ 10%，各组分物质质量百分数之和为 100%，

以所述水泥工业用节煤脱硝助燃剂为基准，增氧剂质量百分比 15 ～ 42%，膨松剂质量百分比 5 ～ 18%，分散剂质量百分比 1 ～ 5%，催化剂质量百分比 28.1 ～ 62%，各组分物质质量百分数之和为 100%。

2. 按照权利要求 1 所述的水泥工业用节煤脱硝助燃剂，其特征在于其制备方法是：将所述增氧剂、膨松剂、分散剂以及催化剂按所述质量百分比混合，研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 ～ 5 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的水泥工业用节煤脱硝助燃剂，其特征在于所述母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之一至千分之三。

水泥工业用节煤脱硝助燃剂

技术领域

[0001] 本发明属于无机非金属材料领域，特别涉及一种水泥工业用节煤脱硝助燃剂的生产和使用方法。

背景技术

[0002] 水泥生产技术发展到今天，已经进入了以新型干法水泥生产线占主导地位的时代，而且该生产技术仍在继续发展和进一步完善中。近几年来，随着我国经济建设和社会的快速发展，对能源的需求量越来越大。在目前能源供应不足、煤炭（煤质）供应有时难以保证水泥生产情况下，大多数水泥厂积极寻求各种方法减少用煤量，减少能源消耗。与此同时，随着我国水泥工业的迅猛发展，水泥生产排放的氮氧化物总量，已是居火力发电、汽车尾气之后的第三大氮氧化物排放大户，严重影响大气环境质量，成为水泥工业可持续发展的制约因素。实践证明催化燃烧可有效节省煤耗和降低污染物排放，但由于水泥生产过程中，煤燃烧灰渣也将参与水泥熟料的烧成过程，电厂或工业锅炉所用催化剂会对水泥性能产生不利影响，所以不能被水泥窑直接使用。为弥补此缺陷，本发明提出了一种适用于水泥生产的节煤脱硝助燃剂。

发明内容

[0003] 本发明的目的是，为节省水泥生产能耗和减少氮氧化物的排放，提出一种适用于水泥工业的节煤脱硝助燃剂，该助燃剂能够提高煤的活性，降低煤粉着火温度，提高煤粉燃尽度和发热强度，可减少氮氧化物排放且对水泥熟料的性能没有任何负面影响。

[0004] 为解决此问题本发明提出的水泥工业用节煤脱硝助燃剂，包括碳酸钡、硼泥、高氯酸钠、氯化钠、二茂铁、六偏磷酸钠、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝。其中由高氯酸钠作为增氧剂；由氯化钠作为膨松剂；由六偏磷酸钠作为分散剂；由碳酸钡、硼泥、二茂铁、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝组成催化剂，催化剂中各组分的质量百分比为：碳酸钡 8 ～ 25％，硼泥 5 ～ 10％，二茂铁 0.1 ～ 2％，由氧化锌、氧化钙、氧化锰和氧化铝所组成混合物的质量百分比为 15 ～ 25％。以所述混合物质量百分比 100％为基准，其中氧化锌 5 ～ 10％、氧化钙 10 ～ 15％、氧化锰 55 ～ 65％、氧化铝 5 ～ 10％。

[0005] 以所述水泥工业用节煤脱硝助燃剂为基准，增氧剂质量百分比 15 ～ 42％，膨松剂质量百分比 5 ～ 18％，分散剂质量百分比 1 ～ 5％，催化剂质量百分比 28.1 ～ 62％，各组分物质质量百分数之和为 100％。

[0006] 本发明由增氧剂、膨松剂、分散剂以及催化剂按照规定的比例组成节煤脱硝助燃剂，以提高煤的活性，降低煤粉着火温度，加快煤的燃烧速率，提高煤粉燃尽度，并且提高分解炉和窑内温度，促进煤的燃烧和燃尽。在燃烧过程中，NO 化合物的形成基本在高温区，温度脉动越大，峰值温度越高，烟气中 NO 的浓度越大。加入助燃剂后，一方面加强燃烧稳定性，避免了窑内高温温度脉动，减少了窑内 NO 的形成量。另一方面使煤的燃烧速度加快，用吸附态氧和晶格氧对 C 进行氧化，减少了燃料 N 向 NOx 的转化。最终达到节煤助燃的效果。

[0007] 节煤脱硝助燃剂中的增氧剂，当温度升高时发生分解反应产生 O_2，使燃烧不完全的碳元素和 CO 充分燃烧，从而达到助燃、节煤作用；而其中的催化剂，能够加快反应速率，提高燃尽率，同时催化剂中含有的微量元素，一方面降低生料烧成熔点，使液相提前出现，大大降低熟料形成活化能，加快了熟料矿物的反应速度，使熟料中 C_3S 在低温下快速大量形成，另一方面由于微量元素的晶体诱导作用，促进熟料中新生 C_3S 的高活化性，从而降低水泥熟料的烧成热耗并提高熟料的强度。氯化钠既起到了催化作用，又起到了膨松剂的作用。在高温下，氯化钠使煤颗粒的内部热压超过外部热压，发生裂变，提高比表面积，增加供氧面，使煤完全燃烧；同时，在加热到 800℃以上时熔化分解为钠和氯，钠和氯具有助燃和催化作用。此外，节煤脱硝助燃剂中还有少量的分散剂，可以使配方中其它助燃剂更好的分散在水中，有利于催化剂的均匀喷洒。

[0008] 本发明具有的优点和积极效果是：对解决水泥工业能源危机和环境污染具有重要的现实意义。将微量节煤脱硝助燃剂加入燃煤中，既能节煤降耗，同时又能有效降低劣质煤向空气中排放氮氧化物，减小对空气的污染，同时对水泥熟料的性能没有任何负面影响。同时产品生产简单，操作容易，并且对不同煤种适应性好，可用于多种新型干法水泥窑用煤。实验测试证明：该催化剂加入煤中可节煤 4 ～ 10%，氮氧化物减少 5 ～ 19%。

具体实施方式

[0009] 以下通过具体实施例对本发明的步骤以及制备方法做详细的说明。需要说明的是本实施例是叙述性的，而不是限定性的，不以此限定本发明所要保护的范围。

[0010] 水泥工业用节煤脱硝助燃剂，包括碳酸钡、硼泥、高氯酸钠、氯化钠、二茂铁、六偏磷酸钠、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝。其中：

[0011] 由高氯酸钠作为增氧剂；由氯化钠作为膨松剂；由六偏磷酸钠作为分散剂；由碳酸钡、硼泥、二茂铁、氧化锌、氧化钙、氧化锰、氧化铝组成催化剂，催化剂中各组分的质量百分比为：碳酸钡 8 ～ 25%，硼泥 5 ～ 10%，二茂铁 0.1 ～ 2%，由氧化锌、氧化钙、氧化锰和氧化铝所组成混合物的质量百分比为 15 ～ 25%。

[0012] 以所述混合物为基准，其中氧化锌 5 ～ 10%、氧化钙 10 ～ 15%、氧化锰 55 ～ 65%、氧化铝 5 ～ 10%，各组分物质质量百分数之和为 100%。

[0013] 以所述水泥工业用节煤脱硝助燃剂为基准，增氧剂质量百分比 15 ～ 42%，膨松剂质量百分比 5 ～ 18%，分散剂质量百分比 1 ～ 5%，催化剂质量百分比 28.1 ～ 62%，各组分物质质量百分数之和为 100%。

[0014] 水泥工业用节煤脱硝助燃剂的制备方法是：将增氧剂、膨松剂、分散剂以及催化剂按所述质量百分比混合，研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 ～ 5 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。

[0015] 母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之一至千分之三。

[0016] 实施例 1：将 32%的增氧剂、16%的膨松剂、4%的分散剂、48%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡 18%，硼泥 8%，二茂铁 1%，氧化锌 1%、氧化钙 3%、氧化锰 16%、氧化铝 1%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为 100%。

[0017] 将上述混合物研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺

混量的质量百分比为千分之一。

[0018] 该实施例在5000t/d新型干法水泥生产线上使用，可使窑工况温度，窑结皮减少，熟料强度提高3.3%，游离钙合格率提升15%，并且使标煤节省5.7%，产量提高5.1%，NOx排放量减少19.1%。

[0019] 实施例2：将40%的增氧剂、12%的膨松剂、2%的分散剂、46%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡24%，硼泥6%，二茂铁0.5%，氧化锌1%、氧化钙3%、氧化锰10%、氧化铝1.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为100%。

[0020] 将混合物研磨成100微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入3倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0021] 该实施例在3200t/d新型干法水泥生产线上使用，可使整体窑工况得到改善，飞砂料减少，燃烧器喷煤管“戴帽子”现象减少，并且使标煤节省8.2%，熟料产量提高4.5%。

[0022] 实施例3：将36%的增氧剂、18%的膨松剂、2%的分散剂、44%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡9%，硼泥10%，二茂铁1%，氧化锌2%、氧化钙3.5%、氧化锰16%、氧化铝2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为100%。

[0023] 将混合物研磨成100微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入3倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之一。

[0024] 该实施例在5000t/d新型干法水泥生产线上使用，可使窑系统稳定性明显提高，窑头燃烧器端面结焦现象减少，C5下料管温度与分解炉出口温度倒挂现象减轻，并且使标煤节省3.2%，熟料增产3.0%。

[0025] 实施例4：将16%的增氧剂、18%的膨松剂、5%的分散剂、61%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡25%，硼泥10%，二茂铁2%，氧化锌2%、氧化钙3.5%、氧化锰16%、氧化铝2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为100%。

[0026] 将混合物研磨成100微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入4倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0027] 该实施例在2500t/d新型干法水泥生产线上使用，可使窑工况变好，窑头火焰温度提高，并且熟料标煤耗降低4.3%，电石渣掺量增加。

[0028] 实施例5：将34%的增氧剂、10%的膨松剂、1%的分散剂、55%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡22%，硼泥8%，二茂铁1%，氧化锌2%、氧化钙3.5%、氧化锰16%、氧化铝2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为100%。

[0029] 将混合物研磨成100微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入3倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0030] 该实施例在75t/h煤粉炉上使用，节煤效果明显，节煤率为5.1%，同时排烟温度降低，炉温升高，渣碳含量和飞灰可燃物含量下降明显。

[0031] 实施例6：将42%的增氧剂、6%的膨松剂、4%的分散剂、48%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡18%，硼泥6%，二茂铁0.5%，氧化锌2%、氧化钙3%、氧化锰16%、氧化铝

2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为 100%。

[0032] 将混合物研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之一。

[0033] 本实施例与广东云浮烟煤均匀混合，进行热分析试验，加入催化剂后，广东云浮烟煤着火温度由 386℃．降低到 377℃，煤的活性增加，同时燃烧烈度降低，燃烧速度加快，燃尽时间缩短，燃尽率提高，燃烧特性指数增加，综合燃烧性能明显提高。

[0034] 实施例 7：将 25%的增氧剂、16%的膨松剂、3%的分散剂、56%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡 24%，硼泥 8%，二茂铁 2%，氧化锌 2.5%、氧化钙 3%、氧化锰 14%、氧化铝 2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为 100%。

[0035] 将混合物研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 4 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0036] 本实施例与福建红火混煤均匀混合，进行热分析试验，加入催化剂后，福建红火混煤着火温度由 541℃．降低到 518℃，煤更容易点燃，同时燃烧烈度降低，平均放热强度增加，火焰温度升高，燃尽时间缩短，燃烧特性指数增加，综合燃烧性能明显提高。

[0037] 实施例 8：将 28%的增氧剂、15%的膨松剂、4%的分散剂、53%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡 20%，硼泥 8%，二茂铁 1.5%，氧化锌 2%、氧化钙 3%、氧化锰 16%、氧化铝 2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为 100%。

[0038] 将混合物研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0039] 本实施例与福建龙鄰混煤均匀混合，进行热分析试验，加入催化剂后，福建龙鄰混煤着火温度由 536℃．降低到 520℃，煤的活性增加，同时燃烧烈度降低，平均放热强度增加，燃尽时间缩短，燃烧特性指数增加，综合燃烧性能明显提高。

[0040] 实施例 9：将 30%的增氧剂、16%的膨松剂、4%的分散剂、50%的催化剂混合，其催化剂中：碳酸钡 24%，硼泥 6%，二茂铁 0.5%，氧化锌 2%、氧化钙 3%、氧化锰 12%、氧化铝 2.5%，上述各组分均为质量百分比。各组分混合后其质量百分数之和为 100%。

[0041] 将混合物研磨成 100 微米以下的粉末状物料，得到催化剂干粉，然后加入 3 倍质量百分比的水，在高速搅拌剪切机下充分混合，得到催化剂母液。母液的添加量与燃煤掺混量的质量百分比为千分之二。

[0042] 本实施例与梅州金塔混煤均匀混合，进行热分析试验，加入催化剂后，梅州金塔混煤着火温度由 498℃．降低到 488℃，煤的活性增加，同时平均放热强度增加，燃尽时间缩短，燃烧速度加快，燃烧特性指数增加，综合燃烧性能明显提高。