



(45) 授权公告日 2023.05.02

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[illegible]

1. 一种水泥生产用尾气处理再利用系统,回转窑(1)、分解窑(7)、预热器(2)、SCR反应器(3)、生料研磨设备(11)、袋式除尘器(12)和烟囱(13),其特征在于,所述回转窑(1)和分解窑(7)均通过管道与预热器(2)之间连通,所述预热器(2)通过管道与SCR反应器(3)之间连通,所述生料研磨设备(11)与SCR反应器(3)之间设有余热锅炉(9),所述余热锅炉(9)分别与生料研磨设备(11)和SCR反应器(3)之间通过管道连通,所述生料研磨设备(11)通过管道烟囱(13)连通,所述袋式除尘器(12)位于生料研磨设备(11)与烟囱(13)之间且袋式除尘器(12)的两端分别通过管道与生料研磨设备(11)与烟囱(13)之间连通,所述生料研磨设备(11)与余热锅炉(9)之间通过管道连通有分离器(10),所述分离器(10)通过管道与SCR反应器(3)之间通过管道连通,所述分离器(10)与SCR反应器(3)连通的管道上串联有热交换器(8),所述热交换器(8)通过管道分别与回转窑(1)和分解窑(7)之间连通,所述热交换器(8)通过管道与预热器(2)之间连通,所述热交换器(8)与SCR反应器(3)之间设有氮气储存罐(5)和水蒸气储存罐(6),所述SCR反应器(3)包括箱体(301),所述箱体(301)内部固定有催化剂过滤板(3011),所述催化剂过滤板(3011)的两侧均滑动配合有集尘箱(308)且所述两个集尘箱(308)朝向催化剂过滤板(3011)的一侧均设有开口,所述集尘箱(308)背离催化剂过滤板(3011)的一侧均

设有导杆(306),所述导杆(306)均与箱体(301)之间滑动配合,所述两个集尘箱(308)上均连通有第一喷气管(309)和第二喷气管(3010),所述两个集尘箱(308)上均连通有收尘管(3012),所述两个收尘管(3012)均与箱体(301)之间滑动配合且两个收尘管(3012)上固定有过滤器(3013)。

2. 根据权利要求1所述的一种水泥生产用尾气处理再利用系统,其特征在于所述氮气储存罐(5)和水蒸气储存罐(6)与SCR反应器(3)之间均设有高温风机(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种水泥生产用尾气处理再利用系统,其特征在于所述第一喷气管(309)和第二喷气管(3010)上连通有脉冲器(305),所述脉冲器(305)与水蒸气储存罐(6)之间连通。

4. 根据权利要求1所述的一种水泥生产用尾气处理再利用系统,其特征在于所述第一喷气管(309)和第二喷气管(3010)上均固定有支撑板(304),所述箱体(301)上转动安装有螺杆(303),所述螺杆(303)与支撑板(304)之间螺纹配合,且支撑板(304)上固定有驱动电机(302),所述驱动电机(302)的输出端与螺杆(303)之间连接。

5. 根据权利要求1所述的一种水泥生产用尾气处理再利用系统,其特征在于所述两个导杆(306)与集尘箱(308)之间均固定有弹簧伸缩杆(307)。

水泥生产用尾气处理再利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水泥生产设备技术领域,尤其涉及一种水泥生产用尾气处理再利用系统。

背景技术

[0002] 我国是水泥制造和使用大国,近几年来,水泥年产量在23~24亿吨。新型干法水泥生产过程中使用煤作为燃料,排放的烟气含尘量大,组分复杂,主要对环境有危害的是SO₂、SO₃、NO_x、CO₂、CO和飘尘。其中,NO_x对人体危害最大,又严重污染环境。2013年12月,国家环境保护局公布了GB4915-2013《水泥工业大气污染物排放标准》,NO_x排放标准由400mg/m³(标)降至320mg/m³(标)。随着国家对污染物排放标准要求越来越严格,水泥企业脱硝减排压力越来越大。

[0003] 现有的水泥窑脱硝技术包括低氮燃烧、分级燃烧、选择性非催化还原(SNCR)等炉内脱硝技术、选择性催化还原(SCR)炉外脱硝技术以及多种技术的结合或技术改造升级衍生的新技术均可减少NO_x的排放。低氮燃烧运行成本低,技术成熟度很高,脱硝效率30%~40%。分级燃烧投资少,脱硝效率一般为20%~30%,但分级燃烧并不是对所有炉膛都适用,有可能引起炉内腐蚀和结渣,降低燃烧效率。SNCR技术系统简单,占地面积小,维护成本较低,脱硝效率为40%~60%。目前,国内几乎所有水泥厂都已安装了SNCR脱硝装置,NO_x的排放基本低于400mg/m³(标),初步得到了控制。SCR脱硝效率一般>85%,能达到目前最严格的环保标准,且同时脱除二恶英、呋喃、多环烃等多种污染物。根据国内外环保专家多年经验,水泥工业要达到NO_x≤200mg/m³(标)的排放标准,未来甚至是更严格的NO_x≤50mg/m³(标)的超低排放标准,选用SCR脱硝技术将是必经之路。SCR在燃煤电厂有广泛应用,在水泥厂使用较少。现有的SCR脱硝技术已在燃煤火电行业得到成熟推广应用,但在水泥工业窑炉行业暂没有太多成功应用案例,且水泥工业窑炉烟气中存在烟尘含量高、氧化钙等碱金属含量高等特点,从而导致存在烟气含尘量大对催化剂造成磨损与阻塞等问题,大量的灰尘导致SCR反应器的使用效果降低,导致对烟气脱硝造成影响,并且现有的SCR反应器需要经常对其进行除尘,从而提高反应效率,现有的SCR反应器除尘需要对整个催化剂进行除尘,需停机进行清理,从而对生产效率造成影响。

发明内容

[0004] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明之目的就是提供一种水泥生产用尾气处理再利用系统,能够对反应产生的水蒸气和氮气进行重新的利用,同时避免在对SCR反应器除尘时需要停机清理,提高生产效率。

[0005] 其解决方案是,一种水泥生产用尾气处理再利用系统,回转窑、分解窑、预热器、SCR反应器、生料研磨设备、袋式除尘器和烟囱,所述回转窑和分解窑均通过管道与预热器之间连通,所述预热器通过管道与SCR反应器之间连通,所述生料研磨设备与SCR反应器之间设有余热锅炉,所述余热锅炉分别与生料研磨设备和SCR反应器之间通过管道连通,所述

生料研磨设备通过管道烟囱连通,所述袋式除尘器位于生料研磨设备与烟囱之间且袋式除尘器的两端分别通过管道与生料研磨设备与烟囱之间连通,所述生料研磨设备与余热锅炉之间通过管道连通有分离器,所述分离器通过管道与SCR反应器之间通过管道连通。

[0006] 优选的,分离器与SCR反应器连通的管道上串联有热交换器,所述热交换器通过管道分别与回转窑和分解窑之间连通,所述热交换器通过管道与预热器之间连通。

[0007] 优选的,热交换器与SCR反应器之间设有氮气储存罐和水蒸气储存罐。

[0008] 优选的,氮气储存罐和水蒸气储存罐与SCR反应器之间均设有高温风机。

[0009] 优选的,SCR反应器包括箱体,所述箱体内部固定有催化剂过滤板,所述催化剂过滤板的两侧均滑动配合有集尘箱且所述两个集尘箱朝向催化剂过滤板的一侧均设有开口,所述集尘箱背离催化剂过滤板的一侧均设有导杆,所述导杆均与箱体之间滑动配合,所述两个集尘箱上均连通有第一喷气管和第二喷气管,所述两个集尘箱上均连通有收尘管,所述两个收尘管均与箱体之间滑动配合且两个收尘管上固定有过滤器。

[0010] 优选的,第一喷气管和第二喷气管上连通有脉冲器,所述脉冲器与水蒸气储存罐之间连通。

[0011] 优选的,第一喷气管和第二喷气管上均固定有支撑板,所述箱体上转动安装有螺杆,所述螺杆与支撑板之间螺纹配合,且支撑板上固定有驱动电机,所述驱动电机的输出端与螺杆之间连接。

[0012] 优选的,两个导杆与集尘箱之间均固定有弹簧伸缩杆。

[0013] 本发明的有益效果:

[0014] 第一,能够对水泥生产时产生的烟气进行吸收,并且对烟气进行有效的脱硝,达到需要排放的标准,在进行脱硝的时候,能够对催化之后的气体进行收集和重新的利用,减少需要外来气体的消耗,从而减少生产的成本,提高对资源的利用效率和效果。

[0015] 第二,能够及时的对SCR反应器内部的催化剂进行吹灰和清理,从而提高了反应器的反应效率,同时避免需要停机对其进行吹灰,进一步的提高了生产效率。

[0016] 第三,对SCR反应器的清理吹灰采用的气体为反应之后的的气体,从而进一步的减少了资源的浪费,提高了对资源的利用效率,降低系统的使用成本。

附图说明

[0017] 图1为本发明系统流程的结构示意图。

[0018] 图2为本发明吹灰组件的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0020] 由图1和图2给出,一种水泥生产用尾气处理再利用系统,回转窑1、分解窑7、预热器2、SCR反应器3、生料研磨设备11、袋式除尘器12和烟囱13,其特征在于,所述回转窑1和分解窑7均通过管道与预热器2之间连通,所述预热器2通过管道与SCR反应器3之间连通,所述生料研磨设备11与SCR反应器3之间设有余热锅炉9,所述余热锅炉9分别与生料研磨设备11和SCR反应器3之间通过管道连通,所述生料研磨设备11通过管道烟囱13连通,所述袋式除尘器12位于生料研磨设备11与烟囱13之间且袋式除尘器12的两端分别通过管道与生料研

磨设备11与烟囱13之间连通,所述生料研磨设备11与余热锅炉9之间通过管道连通有分离器10,所述分离器10通过管道与SCR反应器3之间通过管道连通。

[0021] 在水泥生产过程中产生 NO_x 的来源主要有两个:在温度区间为 $500^\circ\text{C}\sim 1500^\circ\text{C}$ 时,分解炉和回转窑1中产生燃料型 NO_x ,大约占全部 NO_x 的75%~95%;温度 $>1200^\circ\text{C}$ 时在回转窑1内生成热力型 NO_x ,回转窑1和分解窑7产生的烟气通过预热器2对工序各个需要预热的设备进行预热,从而达到烟气降温的目的,当烟气到达SCR反应器3时的温度为 $320^\circ\text{C}\sim 340^\circ\text{C}$,氨逃逸量 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ (标),脱硝效率 $>80\%$,经过SCR反应器3的反应,将气体分解为氮气和水蒸气,然后混合气体通过锅炉预热的作用,对其余热进行吸收个重新的利用,然后混合气体通过分离器10,将混合气体分离成氮气和水蒸气,并且通过管道与SCR反应器3之间连通,氮气直接通入到SCR反应器3内部,氮气与烟气混合,初步的反应,减少烟气中混合气体的种类,便于SCR反应器3进行反应,而水蒸气通入到SCR反应器3内部能够对催化剂进行吹灰,进而避免需要重新准备压缩气体,降低了成本,减少资源的浪费,反应之后的气体进入生料研磨设备11烘干生料,温度降至 110°C ,然后经布袋除尘器后,由主风机送至烟囱13排放。最终排烟温度为 90°C ,含尘量 $18\text{mg}/\text{Nm}^3$, NO_x 浓度为 $36.5\text{mg}/\text{Nm}^3$,到了排放的标准。

[0022] 所述分离器10与SCR反应器3连通的管道上串联有热交换器8,所述热交换器8通过管道分别与回转窑1和分解窑7之间连通,所述热交换器8通过管道与预热器2之间连通。

[0023] 经过余热锅炉9的气体的温度相对于SCR反应器3的反应温度低,为了避免通过分离器10之后的水蒸气和氮气在进入SCR反应器3内时对催化反应产生影响,通过设置热交换器8,通过管道,将回转窑1和分解窑7中的一部分烟气通入到热交换器8内部,从而实现对水蒸气和氮气的升温,从而达到催化的最佳温度,进而提高对烟气的脱硝效果,并且热交换之后的烟气通过管道向预热器2流通,对其的热量进一步的吸收,避免了需要外加热源,降低了系统的使用成本和设备成本。

[0024] 所述热交换器8与SCR反应器3之间设有氮气储存罐5和水蒸气储存罐6。

[0025] 通过设置氮气储存罐5和水蒸气储存罐6,对分离之后的水蒸气和氮气进行储存,以便于对进入SCR反应器3内部的气体进行控制,避免对气体的浪费还能便于对系统整体进行控制。

[0026] 所述氮气储存罐5和水蒸气储存罐6与SCR反应器3之间均设有高温风机4。

[0027] 高温风机4能够适应高温工作,减少由于温度过高对风机造成损坏,从而减少系统使用时的成本。

[0028] 所述SCR反应器3包括箱体301,所述箱体301内部固定有催化剂过滤板3011,所述催化剂过滤板3011的两侧均滑动配合有集尘箱308且所述两个集尘箱308朝向催化剂过滤板3011的一侧均设有开口,所述集尘箱308背离催化剂过滤板3011的一侧均设有导杆306,所述导杆306均与箱体301之间滑动配合,所述两个集尘箱308上均连通有第一喷气管309和第二喷气管3010,所述两个集尘箱308上均连通有收尘管3012,所述两个收尘管3012均与箱体301之间滑动配合且两个收尘管3012上固定有过滤器3013。

[0029] 现有的SCR反应器3在使用时每天需要对其进行多次停机的吹灰,从而降低了其生产效率,通过滑动安装集尘箱308,使用时能够通过两个喷气管推动集尘箱308的位置改变,集尘箱308在移动时,始终与催化剂过滤板3011之间紧密的接触,并且第一喷气管309对催化剂过滤板3011表面的积灰进行吹拂,而第二喷气管3010能够对催化剂过滤板3011反向进

行吹灰,从而提高了吹灰的效率,进一步的降低积灰对催化效率产生的影响,吹灰之后的积灰通过收尘管3012对其进行吸取,从而避免其重新吸附在催化剂过滤板3011上,通过设置的过滤器3013,能够对积灰进行有效的过滤,避免对生产环境造成污染,通过两个喷气管对集尘箱308的位置进行调整,从而不影响催化剂过滤板3011的使用情况,提高了催化的效率,不会对生产效率造成影响。

[0030] 所述第一喷气管309和第二喷气管3010上连通有脉冲器305,所述脉冲器305与水蒸气储存罐6之间连通。

[0031] 通过设置脉冲器305,使用时,将水蒸气储存罐6内部的水蒸气进行间断式的抽取,并且在脉冲器305的作用下对催化剂过滤板3011进行间接性的吹灰,进一步的提高了吹灰的效果,进一步的提高装置的使用效果。

[0032] 所述第一喷气管309和第二喷气管3010上均固定有支撑板304,所述箱体301上转动安装有螺杆303,所述螺杆303与支撑板304之间螺纹配合,且支撑板304上固定有驱动电机302,所述驱动电机302的输出端与螺杆303之间连接。

[0033] 驱动电机302采用伺服电机,使用时驱动电机302的转动带动支撑板304移动,从而实现带动集尘箱308的移动,从而实现不间断的对催化剂过滤板3011的清理,进一步的提高了装置的使用效果。

[0034] 所述两个导杆306与集尘箱308之间均固定有弹簧伸缩杆307。

[0035] 通过设置的弹簧伸缩杆307,使得两个集尘箱308能够始终与催化剂过滤板3011之间紧密的接触,进一步的提高装置的使用效果。

[0036] 本发明的有益效果:

[0037] 第一,能够对水泥生产时产生的烟气进行吸收,并且对烟气进行有效的脱硝,达到需要排放的标准,在进行脱硝的时候,能够对催化之后的气体进行收集和重新的利用,减少需要外来气体的消耗,从而减少生产的成本,提高对资源的利用效率和效果。

[0038] 第二,能够及时的对SCR反应器内部的催化剂进行吹灰和清理,从而提高了反应器的反应效率,同时避免需要停机对其进行吹灰,进一步的提高了生产效率。

[0039] 第三,对SCR反应器的清理吹灰采用的气体为反应之后的气体,从而进一步的减少了资源的浪费,提高了对资源的利用效率,降低系统的使用成本。

[0040] 以上所述的实施例并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计构思的前提下,本领域所属技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应纳入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

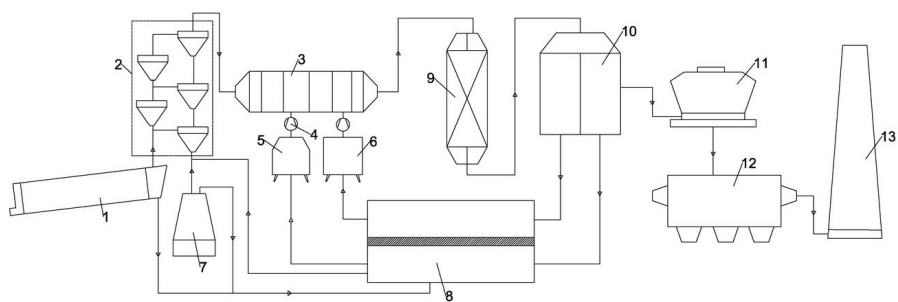


图1

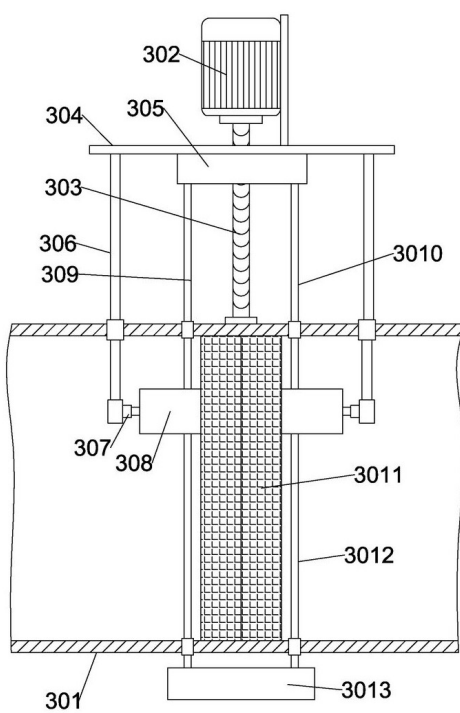


图2