



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105351961 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510755362. 6

(22) 申请日 2015. 11. 09

(71) 申请人 广西桂晟新能源科技有限公司

地址 530000 广西壮族自治区南宁市东葛路
24-8 号凯丰大厦 B 单元 B0606 房

(72) 发明人 江东 黄天 梁君祚 梁承悛

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

F23L 7/00(2006. 01)

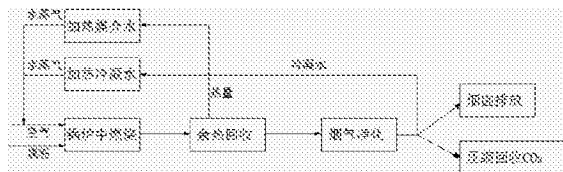
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,包括以下步骤:S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 210 ~ 230℃ 的水蒸汽;S2、将其中一部分水蒸气与一次风送入锅炉的炉膛,使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区;其中一部分水蒸气与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧;S3、生成的烟气通过压缩系统将气体处理成液态分离回收其中的 CO₂ 和冷凝水。本发明避免了烟气中 NO_x 和 SO₂ 的含量会随着循环次数的增加而不断富集,同时提高了 CO₂ 的捕获效率。



1. 一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,其特征在於包括以下步骤:

S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 $210 \sim 230^{\circ}\text{C}$ 的水蒸汽;

S2、将其中一部分水蒸汽与一次风送入锅炉的炉膛,水蒸汽与一次风的体积比为 $1 \sim 2:60$,一次风由鼓入的空气和循环烟气按使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区;其中一部分水蒸汽与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,水蒸汽与二次风的体积比为 $1 \sim 2:40$,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧,在抑制 NO_x 生成的同时,提高烟气中二氧化碳的捕捉效果。

2. 根据权利要求 1 所述的一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,其特征在於:

所述一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 $75 \sim 79\%$;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 $21 \sim 25\%$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,其特征在於:

所述一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 78% ;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 22% 。

4. 根据权利要求 1 所述的一种循环水蒸汽应用于煤燃烧锅炉的工艺,其特征在於:

所述步骤 S2 中所需的水蒸汽不足时,用回收的余热加热媒介水转换成水蒸汽进行补足。

一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉环保技术领域,特别是一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法。

背景技术

[0002] 燃料燃烧排放的污染物是大气污染物的主要部分,烟气成分主要是 CO_2 、少量的水蒸汽、少量的 O_2 、 N_2 以及污染物 NO_x 和 SO_2 。随着能源需求的快速增长和燃料使用量的急剧增加,导致温室气体 CO_2 在自然界的累积量不断加大,控制燃料燃烧过程 CO_2 的排放,对于应对温室效应和全球变暖具有重要的作用。特别是对于中国,鉴于其能源结构以煤为主的特点, CO_2 排放水平急剧增加并已经居于世界第一位的现状,开发高效的燃煤 CO_2 减排技术,控制我国燃煤 CO_2 排放水平,具有重大的社会意义和经济价值。

[0003] 燃料燃烧技术分为富氧燃烧技术和贫氧燃烧技术,贫氧燃烧技术可抑制 NO_x 的生成,且具有一定的节能效果,贫氧燃烧的节能原理为:对高温烟气进行循环利用,高温烟气可维持炉膛内的高温度,从而使需要供入的燃料量和空气量就得到减少。

[0004] 然而,经研究发现,直接利用高温烟气进行循环仍有大量问题存在:S1、由于大量烟气的循环,导致烟气中 NO_x 和 SO_2 的含量会随着循环次数的增加而不断富集,同时多次的烟气循环会增加漏风现象,并使得烟气中 N_2 含量增加;S2、降低贫氧燃烧烟气中 CO_2 的浓度,进而增加后续压缩纯化的难度,降低 CO_2 的捕获效率,不利于 CO_2 进一步开发利用;S3、大量的烟气循环会导致锅炉容易发生结垢等现象,加重锅炉维护的负担。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,在有效控制 NO_x 的生成的同时,可提高 CO_2 的捕捉效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:

[0007] 一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,包括以下步骤:

[0008] S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 $210 \sim 230^\circ\text{C}$ 的水蒸汽;

[0009] S2、将其中一部分水蒸气与一次风送入锅炉的炉膛,水蒸气与一次风的体积比为 $1 \sim 2:60$,使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区;其中一部分水蒸气与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,水蒸气与二次风的体积比为 $1 \sim 2:40$,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧,在抑制 NO_x 生成的同时,提高烟气中二氧化碳的捕捉效果。

[0010] 进一步的,所述一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 $75 \sim 79\%$;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 $21 \sim 25\%$ 。

[0011] 更优选的,所述一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 78% ;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 22% 。

[0012] 进一步的,所述步骤 S2 中所需的水蒸气不足时,用回收的余热加热媒介水转换成

水蒸气进行补足。

[0013] 本发明具有以下优点：

[0014] (1) 利用高温烟气的热量加热媒介水,通过水蒸气与一次风和二次风的混合,调节炉膛中火焰的温度和锅炉换热状态,与传统的贫氧燃烧方式相比,不再利用循环烟气的使用,避免了烟气中 NO_x 和 SO_2 的含量会随着循环次数的增加而不断富集,同时提高了 CO_2 的捕获效率；

[0015] (2) 严格控制一次风和二次风的送氧量,有效抑制热力型 NO_x 形成；

[0016] (3) 避免了烟气的多次循环,减轻了锅炉的负担,具有节能环保的优势；

[0017] (4) 有利于烟气中 CO_2 的回收再利用,节约成本,实现了循环经济的发展。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的工艺流程示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合具体实施例对本发明作进一步说明,但本发明的保护范围和应用范围不限于以下实施例：

[0020] 实施例 1

[0021] 一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,结合图 1 所示,包括以下步骤：

[0022] S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 $210 \sim 230^\circ\text{C}$ 的水蒸汽；

[0023] S2、将其中一部分水蒸气与一次风送入锅炉的炉膛,水蒸气与一次风的体积比为 1:30,使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区；其中一部分水蒸气与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,水蒸气与二次风的体积比为 1:20,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧,在抑制 NO_x 生成的同时,提高烟气中二氧化碳的捕捉效果。

[0024] 其中,一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 79%；所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 21%。

[0025] 进一步的,所述步骤 S2 中所需的水蒸气不足时,用回收的余热加热媒介水转换成水蒸气进行补足；其中,媒介水是将水放入加热装置中,利用高温烟气回收的热量进行加热。

[0026] 炉膛燃烧的高温烟气经热交换、净化后,进入压缩系统处理成液态的,进行回收利用 CO_2 ,净化处理后 CO_2 的浓度为 91 ~ 92%。

[0027] 实施例 2

[0028] 一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,结合图 1 所示,包括以下步骤：

[0029] S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 $210 \sim 230^\circ\text{C}$ 的水蒸汽；

[0030] S2、将其中一部分水蒸气与一次风送入锅炉的炉膛,水蒸气与一次风的体积比为 1:60,使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区；其中一部分水蒸气与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,水蒸气与二次风的体积比为 1:40,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧,在抑制 NO_x 生成的同时,提高烟气中二氧化碳的捕捉效果。

[0031] 其中,一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 78%;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 22%。

[0032] 进一步的,所述步骤 S2 中所需的水蒸气不足时,用回收的余热加热媒介水转换成水蒸气进行补足;其中,媒介水是将水放入加热装置中,利用高温烟气回收的热量进行加热。

[0033] 炉膛燃烧的高温烟气经热交换、净化后,进入压缩系统处理成液态的,进行回收利用 CO₂,净化处理后 CO₂的浓度为 92 ~ 92.5%。

[0034] 实施例 3

[0035] 一种提高二氧化碳捕捉效率的煤燃烧方法,结合图 1 所示,包括以下步骤:

[0036] S1、对锅炉燃烧所产生的高温烟气进行余热回收、净化、冷凝压缩,冷凝压缩后分离出的冷凝水,用回收生成的热量将冷凝水加热转换成 210 ~ 230℃的水蒸汽;

[0037] S2、将其中一部分水蒸气与一次风送入锅炉的炉膛,水蒸气与一次风的体积比为 1:40,使煤粉在燃烧第一焰区燃烧并带有旋流将煤粉送入第二焰区;其中一部分水蒸气与二次风混合,送入煤粉燃烧的第二焰区,水蒸气与二次风的体积比为 1.5:40,使煤粉在燃烧第二焰区形成贫氧燃烧,在抑制 NO_x生成的同时,提高烟气中二氧化碳的捕捉效果。

[0038] 其中,一次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 75%;所述二次风供氧量为燃料燃烧需氧量的 25%。

[0039] 进一步的,所述步骤 S2 中所需的水蒸气不足时,用回收的余热加热媒介水转换成水蒸气进行补足;其中,媒介水是将水放入加热装置中,利用高温烟气回收的热量进行加热。

[0040] 炉膛燃烧的高温烟气经热交换、净化后,进入压缩系统处理成液态的,进行回收利用 CO₂,CO₂的浓度为 90.0 ~ 90.5%。

[0041] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

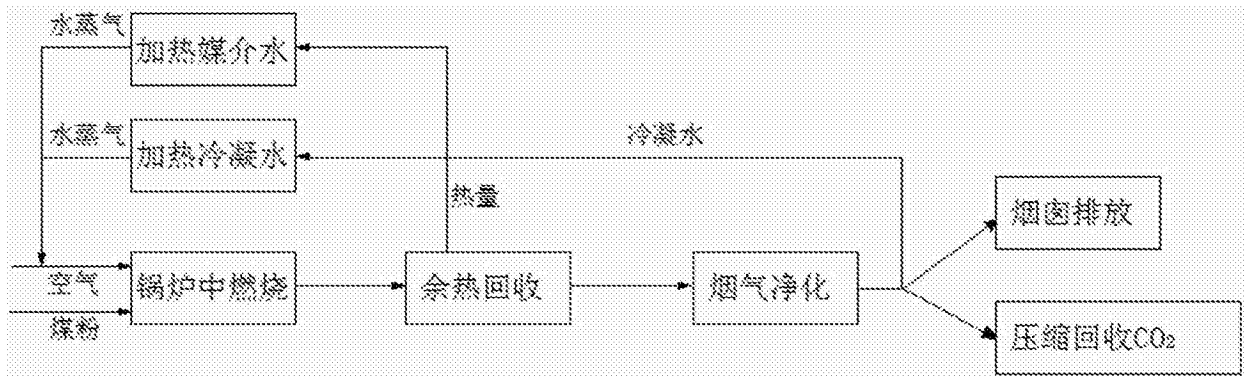


图 1