



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203656913 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201320748162. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 11. 25

(73) 专利权人 哈尔滨锅炉厂有限责任公司

地址 150046 黑龙江省哈尔滨市香坊区三大动力路 309 号

(72) 发明人 张彦军 王凤君 姜孝国 高新宇
付兴金 马明华 王君峰 刘宏

(74) 专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所
23118

代理人 陈晓光

(51) Int. Cl.

F23C 10/08 (2006. 01)

F23C 10/18 (2006. 01)

F23C 10/30 (2006. 01)

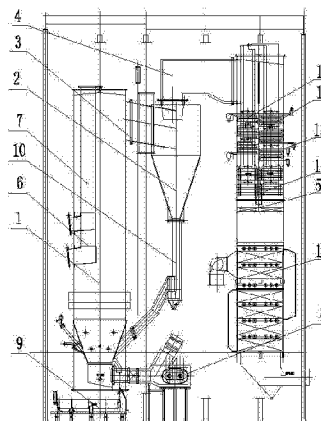
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

350MW 超临界循环流化床锅炉

(57) 摘要

350MW超临界循环流化床锅炉。我国的流化床锅炉技术起步较晚,虽然成为了流化床锅炉装机容量最多的国家,但容量却普遍偏低。本实用新型的组成包括:单炉膛(1),在炉膛后侧安装三个汽冷分离器(2),单炉膛与分离器入口烟道(3)连接,分离器入口烟道与汽冷分离器连接,汽冷分离器与分离器出口烟道(4)连接,分离器出口烟道与尾部对流双烟道(5)连接,在单炉膛内安装有中温屏式过热器(6)、高温屏式再热器(7),单炉膛分别与风道燃烧器(8)、冷渣器(9)、回料阀(10)连接,汽冷分离器与回料阀连接,尾部对流双烟道与省煤器(14)连接,省煤器下部安装有空气预热器(15)。本实用新型用于火力发电厂动力的提供。



1. 一种 350MW 超临界循环流化床锅炉,其组成包括:单炉膛,其特征是:在所述的炉膛后侧安装三个汽冷分离器,所述的单炉膛与分离器入口烟道连接,所述的分离器入口烟道与所述的汽冷分离器连接,所述的汽冷分离器与分离器出口烟道连接,所述的分离器出口烟道与尾部对流双烟道连接,在所述的单炉膛内安装有中温屏式过热器、高温屏式再热器,所述的单炉膛分别与风道燃烧器、冷渣器、回料阀连接,所述的汽冷分离器与所述的回料阀连接,所述的尾部对流双烟道与省煤器连接,所述的省煤器下部安装有空气预热器。

2. 根据权利要求 1 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:所述的单炉膛包括燃烧室,所述的燃烧室的蒸发受热面包括膜式水冷壁、水冷屏结构,所述的燃烧室下部装有单水冷布风板、大直径钟罩式风帽,所述的单炉膛与所述的汽冷分离器通过所述的分离器入口烟道连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:所述的汽冷分离器包括膜式壁外壳,所述的膜式壁外壳内壁涂有耐磨耐火材料层,所述的汽冷分离器上部为圆筒形部分,所述的汽冷分离器下部为锥形部分,所述的汽冷分离器下部与所述的回料阀连接,所述的回料阀与返料腿连接,所述的回料阀为自平衡式非机械型回料阀,所述的回料阀下部与高压风机连接,所述的回料阀包括回料阀钢板外壳,所述的回料阀钢板外壳与内衬绝热材料层连接,所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层连接,所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层通过拉钩、抓钉和支架固定在所述的回料阀钢板外壳上。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:所述的尾部对流双烟道安装有将所述的尾部对流双烟道分隔为前烟道和后烟道的中隔墙过热器,在所述的前烟道中安装有低温再热器,在所述的低温再热器下面布置有省煤器 A,在所述的后烟道中安装有两级过热器系统、省煤器 B,所述的两级过热器系统包括高温过热器、低温过热器,在所述的高温过热器下面布置所述的低温过热器,在所述的低温过热器下面布置所述的省煤器 B,所述的尾部对流双烟道上部包覆有膜式包墙过热器,所述的尾部对流双烟道下部为单烟道,所述的单烟道下部布置有所述的空气预热器,所述的省煤器采用 H 型省煤器顺列布置或光管顺列布置,所述的空气预热器采用管式空气预热器或回转式预热器。

5. 根据权利要求 3 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:所述的尾部对流双烟道安装有将所述的尾部对流双烟道分隔为前烟道和后烟道的中隔墙过热器,在所述的前烟道中安装有低温再热器,在所述的低温再热器下面布置有省煤器 A,在所述的后烟道中安装有两级过热器系统、省煤器 B,所述的两级过热器系统包括高温过热器、低温过热器,在所述的高温过热器下面布置所述的低温过热器,在所述的低温过热器下面布置所述的省煤器 B,所述的尾部对流双烟道上部包覆有膜式包墙过热器,所述的尾部对流双烟道下部为单烟道,所述的单烟道下部布置有所述的空气预热器,所述的省煤器采用 H 型省煤器顺列布置或光管顺列布置,所述的空气预热器采用管式空气预热器或回转式预热器。

6. 根据权利要求 1 或 2 或 5 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:过热器系统由膜式包墙过热器、低温过热器、所述的中温屏式过热器、高温过热器组成,在所述的低温过热器与所述的中温屏式过热器之间管道上布置有一级喷水减温器,所述的中温屏式过热器与所述的高温过热器之间管道上布置有二级喷水减温器;所述的中温屏式过热器布置在所述的单炉膛内,所述的低温过热器和所述的高温过热器布置在所述的尾部对流双烟

道的尾部烟道中。

7. 根据权利要求 3 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:过热器系统由膜式包墙过热器、低温过热器、所述的中温屏式过热器、高温过热器组成,在所述的低温过热器与所述的中温屏式过热器之间管道上布置有一级喷水减温器,所述的中温屏式过热器与所述的高温过热器之间管道上布置有二级喷水减温器;所述的中温屏式过热器布置在所述的单炉膛内,所述的低温过热器和所述的高温过热器布置在所述的尾部对流双烟道的尾部烟道中。

8. 根据权利要求 4 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,其特征是:过热器系统由所述的膜式包墙过热器、所述的低温过热器、所述的中温屏式过热器、所述的高温过热器组成,在所述的低温过热器与所述的中温屏式过热器之间管道上布置有一级喷水减温器,所述的中温屏式过热器与所述的高温过热器之间管道上布置有二级喷水减温器;所述的中温屏式过热器布置在所述的单炉膛内,所述的低温过热器和所述的高温过热器布置在所述的尾部对流双烟道的尾部烟道中。

350MW 超临界循环流化床锅炉

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种 350MW 超临界循环流化床锅炉。

[0003] 背景技术：

[0004] 流化床锅炉技术显示出其优良的环境排放特性,其污染控制成本是目前其它技术无法替代的。我国的流化床锅炉技术虽然起步较晚,但经过近年来的飞速发展,已经成为了流化床锅炉装机容量最多的国家,但从容量来说却普遍偏低。针对这种情况,我国自 2003 年我国正式引进 ALSTOM 公司 300MW 等级循环流化床锅炉技术,自此我国的流化床锅炉在容量上已经与世界接轨。受引进技术的制约,无法开拓海外市场。为了给国内用户提供更加优良的产品,优化产业结构,并开拓海外市场,开发更加先进的、符合我国国情的大容量流化床锅炉势在必行。350MW 超临界循环流化床锅炉是介于 300MW 亚临界机组和 600MW 超临界机组之间的流化床产品,发电效率与 600MW 超临界机组持平,而燃煤量仅略高于 300MW 亚临界机组,属于低燃料耗量高效率的流化床技术。

[0005] 实用新型内容：

[0006] 本实用新型的目的是提供一种 350MW 超临界循环流化床锅炉。

[0007] 上述的目的通过以下的技术方案实现：

[0008] 一种 350MW 超临界循环流化床锅炉,其组成包括:单炉膛,在所述的炉膛后侧安装三个汽冷分离器,所述的单炉膛与分离器入口烟道连接,所述的分离器入口烟道与所述的汽冷分离器连接,所述的汽冷分离器与分离器出口烟道连接,所述的分离器出口烟道与尾部对流双烟道连接,在所述的单炉膛内安装有中温屏式过热器、高温屏式再热器,所述的单炉膛分别与风道燃烧器、冷渣器、回料阀连接,所述的汽冷分离器与所述的回料阀连接,所述的尾部对流双烟道与省煤器连接,所述的省煤器下部安装有空气预热器。

[0009] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,所述的单炉膛包括燃烧室,所述的燃烧室的蒸发受热面包括膜式水冷壁、水冷屏结构,所述的燃烧室下部装有单水冷布风板、大直径钟罩式风帽,所述的单炉膛与所述的分离器通过入口烟道连接。

[0010] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,所述的汽冷分离器包括膜式壁外壳,所述的膜式壁外壳内壁涂有耐磨耐火材料层,所述的汽冷分离器上部为圆筒形部分,所述的汽冷分离器下部为锥形部分,所述的汽冷分离器下部与所述的回料阀连接,所述的回料阀与返料腿连接,所述的回料阀为自平衡式非机械型回料阀,所述的回料阀下部与高压风机连接,所述的回料阀包括回料阀钢板外壳,所述的回料阀钢板外壳与内衬绝热材料层连接,所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层连接,所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层通过拉钩、抓钉和支架固定在所述的回料阀钢板外壳上。

[0011] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,所述的尾部对流双烟道安装有将所述的尾部对流双烟道分隔为前烟道和后烟道的中隔墙过热器,在所述的前烟道中安装有低温再热器,在所述的低温再热器下面布置有省煤器 A,在所述的后烟道中安装有两级过热器系统、省煤器 B,所述的两级过热器系统包括高温过热器、低温过热器,在所述的高温过热器下面布置所述的低温过热器,在所述的低温过热器下面布置所述的省煤器 B,所述的尾部对流双

烟道上部包覆有膜式包墙过热器,所述的尾部对流双烟道下部为单烟道,所述的单烟道下部布置有所述的空气预热器,所述的省煤器采用 H 型省煤器顺列布置或光管顺列布置,所述的空气预热器采用管式空气预热器或回转式预热器。

[0012] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,过热器系统由所述的膜式包墙过热器、所述的低温过热器、所述的中温屏式过热器、所述的高温过热器组成,在所述的低温过热器与所述的中温屏式过热器之间管道上布置有一级喷水减温器,所述的中温屏式过热器与所述的高温过热器之间管道上布置有二级喷水减温器;所述的中温屏式过热器布置在所述的单炉膛内,所述的低温过热器和所述的高温过热器布置在所述的尾部对流双烟道的尾部烟道中。

[0013] 有益效果:

[0014] 1. 本实用新型采用水冷布风板,大直径钟罩式风帽,具有布风均匀、防堵塞、防结焦和便于维修。

[0015] 2. 本实用新型的炉膛内布置高温屏式再热器和中温屏式过热器,以增加过热器系统和再热器系统的辐射受热面积,使过热汽温和再热汽温具有良好的调节特性。

[0016] 3. 本实用新型的燃烧室与双烟道包墙均采用水平绕带式刚性梁来防止内外压差作用造成的变形。

[0017] 4. 本实用新型锅炉设有膨胀中心,各部分烟气、物料的连接处设置性能优异的非金属膨胀节,解决了由热位移引起的三维膨胀问题,各受热面穿墙部位均采用成熟的密封技术设计,确保锅炉的良好密封。

[0018] 5. 本实用新型循环流化床燃烧用风分级送入燃烧室,以降低 NO_x 的生成量,除从布风板送入的一次风外,还从燃烧室下部锥段分二层不同高度引入二次风,脱硫剂采用石灰石,以气力输送方式分八点送入回料阀斜腿,分八路进入炉膛,燃烧效果好。

[0019] 6. 本实用新型锅炉启动采用床上启动燃烧器和床下启动燃烧器结合的启动方式,以节省启动用油;床下布置有两只启动燃烧器(热烟发生器),床上布置八只启动燃烧器。

[0020] 7. 本实用新型的锅炉除在燃烧室、分离器、回料阀等有关部位设置非金属耐火耐磨材料外,还在尾部对流受热面、燃烧室等有关部位采取了金属材料防磨措施,以有效保障锅炉安全连续运行。

[0021] 8. 本实用新型的锅炉采用支吊结合的固定方式,冷渣器和空气予热器为支撑结构,回料阀为支吊结合,其余均为悬吊结构。

[0022] 9. 本实用新型的布风板后侧排渣,非常有利于给煤和排渣设备布置。给煤从前墙给入,底渣从后墙排出,这样保证了排渣口远离给煤口,有效地防止了给煤直接进入冷渣器,有利于降低底渣含碳量,提高燃烧效率,

[0023] 10. 本实用新型采用屏式受热面取代原有的外置式换热器的结构,不采用外置式换热器,整个锅炉系统简单,有利于设计院对电厂系统进行有效布置;再热器采用了挡板调温的方式,成熟可靠;

[0024] 11. 本实用新型的大容量无外置式热交换器循环流化床的投运,在调试、运行控制的风险水平可控制在最低范围;降低了锅炉启停和甩负荷、MFT 等工况下的热惯性,也无需高投资的紧急补水等辅助系统,对受热面的保护更加有利。

[0025] 12. 本实用新型的过热器和再热器系统都采用了对流+辐射的布置方式,与单纯

采用对流受热面的布置方式相比,锅炉汽温在较大负荷范围内的变化较小。之所以采取这样的布置方式,主要是考虑到当锅炉负荷变化时,对流过热器(再热器)与辐射过热器(再热器)的汽温变化特性是相反的,在对流过热器中,随着负荷增加,蒸汽的焓增增大,对流过热器的出口汽温将增加;而辐射过热器中正好相反,随着锅炉负荷的增加,由于炉膛内烟气温度变化不大,辐射传热量增加不多,跟不上蒸汽流量的增加,因而使工质的焓增减小,故随锅炉负荷的增加辐射过热器的出口汽温是下降的。在进行过热器(再热器)系统设计时,采用辐射与对流相结合,并采取适当的吸热量比例,使过热汽温和再热汽温都具有比较平稳的温度特性,保证锅炉在各种工况下的稳定运行。

[0026] 13. 本实用新型根据双布风板结构炉膛的特点,将冷渣器布置在炉膛中间,给煤口布置在炉膛外侧,可防止给煤与排渣短路,有利于降低底渣含碳量,提高燃烧效率,这是滚筒冷渣器与双布风板结合使用的另一个创新点。

[0027] 14. 本实用新型采用“H”型省煤器具有防磨、可靠性和综合经济性能高等优点,同时,完全能满足长期安全运行。

[0028] 15. 本实用新型采用H型布置与双烟道挡板调再热器汽温相结合的全新布置,同时采用滚筒冷渣器,布风板后侧排渣,取消外置床,炉膛内布置屏式受热面。

[0029] 16. 本350MW超临界循环流化床锅炉的汽水循环方法如下所述:炉膛、汽冷分离器、回料阀构成循环流化床锅炉的核心部分,即物料热循环回路,煤与石灰石在燃烧室内完成燃烧及脱硫反应,产生的烟气分别进入三个汽冷分离器,进行气固两相分离,经过分离器净化过的烟气进入尾部烟道;锅炉给水经省煤器预热后送入水冷壁,经过水冷壁后通过连接管引入水冷屏,加热成过热蒸汽后送入2个汽水分离器内,然后引入过热系统中;从汽水分离器出来的过热蒸汽首先被引入汽冷分离器,然后经连接管引入到尾部对流烟道的包墙过热器,然后经连接管引入到尾部低温过热器,从低温过热器出来的过热蒸汽进入屏式中温过热器,最后引入到尾部高温过热器,在高温过热器内加热到额定温度后引出锅炉,进入汽轮机高压缸。

[0030] 附图说明:

[0031] 附图1是本实用新型的结构示意图。

[0032] 附图2是附图1的汽水流程图。图中,16为水冷屏,17为分离器,18为旋风分离器。

[0033] 具体实施方式:

[0034] 实施例1:

[0035] 一种350MW超临界循环流化床锅炉,其组成包括:单炉膛1,在所述的炉膛后侧安装三个汽冷分离器2,所述的单炉膛与分离器入口烟道3连接,所述的分离器入口烟道与所述的汽冷分离器连接,所述的汽冷分离器与分离器出口烟道4连接,所述的分离器出口烟道与尾部对流双烟道5连接,在所述的单炉膛内安装有中温屏式过热器6、高温屏式再热器7,所述的单炉膛分别与风道燃烧器8、冷渣器9、回料阀10连接,所述的汽冷分离器与所述的回料阀连接,所述的尾部对流双烟道与省煤器14连接,所述的省煤器下部安装有空气预热器15。

[0036] 实施例2:

[0037] 根据实施例1所述的350MW超临界循环流化床锅炉,所述的单炉膛包括燃烧室,

所述的燃烧室的蒸发受热面包括膜式水冷壁、水冷屏结构，所述的燃烧室下部装有单水冷布风板、大直径钟罩式风帽，所述的单炉膛与所述的分离器通过入口烟道连接。

[0038] 实施例 3：

[0039] 根据实施例 1 或 2 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉，所述的汽冷分离器包括膜式壁外壳，所述的膜式壁外壳内壁涂有耐磨耐火材料层，所述的汽冷分离器上部为圆筒形部分，所述的汽冷分离器下部为锥形部分，所述的汽冷分离器下部与所述的回料阀连接，所述的回料阀与返料腿连接，所述的回料阀为自平衡式非机械型回料阀，所述的回料阀下部与高压风机连接，所述的回料阀包括回料阀钢板外壳，所述的回料阀钢板外壳与内衬绝热材料层连接，所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层连接，所述的内衬绝热材料层与所述的耐磨耐火材料层通过拉钩、抓钉和支架固定在所述的回料阀钢板外壳上。

[0040] 实施例 4：

[0041] 根据实施例 1 或 2 或 3 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉，所述的尾部对流双烟道安装有将所述的尾部对流双烟道分隔为前烟道和后烟道的中隔墙过热器，在所述的前烟道中安装有低温再热器 11，在所述的低温再热器下面布置有省煤器 A，在所述的后烟道中安装有两级过热器系统、省煤器 B，所述的两级过热器系统包括高温过热器 12、低温过热器 13，在所述的高温过热器下面布置所述的低温过热器，在所述的低温过热器下面布置所述的省煤器 B，所述的尾部对流双烟道上部包覆有膜式包墙过热器，所述的尾部对流双烟道下部为单烟道，所述的单烟道下部布置有所述的空气预热器，所述的省煤器采用 H 型省煤器顺列布置或光管顺列布置，所述的空气预热器采用管式空气预热器或回转式预热器。

[0042] 实施例 5：

[0043] 根据实施例 1 或 2 或 3 或 4 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉，过热器系统由所述的膜式包墙过热器、所述的低温过热器、所述的中温屏式过热器、所述的高温过热器组成，在所述的低温过热器与所述的中温屏式过热器之间管道上布置有一级喷水减温器，所述的中温屏式过热器与所述的高温过热器之间管道上布置有二级喷水减温器；所述的中温屏式过热器布置在所述的单炉膛内，所述的低温过热器和所述的高温过热器布置在所述的尾部对流双烟道的尾部烟道中。

[0044] 实施例 6：

[0045] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉，H 型省煤器，尾部烟道内的受热面在布置时，根据烟温、烟气中灰含量选取合适的平均烟气流速，避免平均烟速过高，受热面磨损快，并且采用 H 型省煤器。其主要结构和性能特点如下：

[0046] 结构特点：(1) 高精度的鳍片焊接，确保烟气通道顺畅；(2) 此种省煤器设计不容易产生磨损；

[0047] 性能特点：(1) 可靠性高，烟气侧挡板保护弯管部分；鳍片与烟气流顺向布置，减少磨损；减少烟气侧烟风阻力、水侧压降；降低引风机和给水泵的运行和投资成本。

[0048] (2) 减少积灰，烟气流通顺畅；具有良好防止飞灰磨损的鳍片节距；最大限度保证吹灰效果。

[0049] (3) 可节省空间；综上所述，采用“H”型省煤器具有防磨、可靠性和综合经济性能高等优点，同时，完全能满足长期安全运行。

[0050] 实施例 7：

[0051] 所述的 350MW 超临界循环流化床锅炉,再热蒸汽系统流程是来自汽轮机高压缸的蒸汽由两端进入再热器入口集箱,引入位于尾部竖井前烟道的低温再热器蛇行管,蒸汽逆流而上进入冷段再热器出口集箱,再自集箱两端引出,经连接管引向炉前,经由分配集箱进入高温屏式再热器向上进入热段再热器出口集箱,达到 540℃的再热蒸汽最后两端引出,进入汽轮机中压缸。

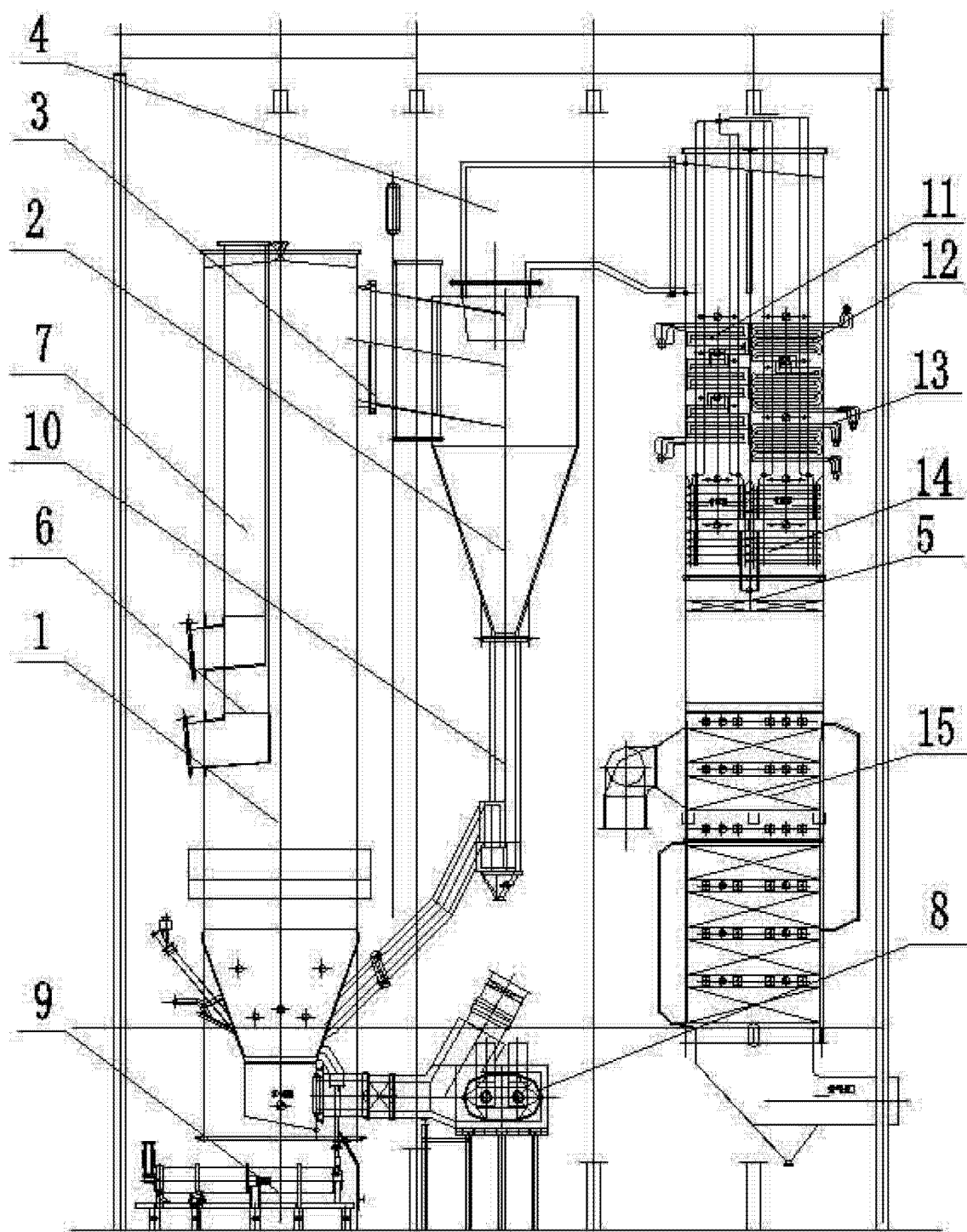


图 1

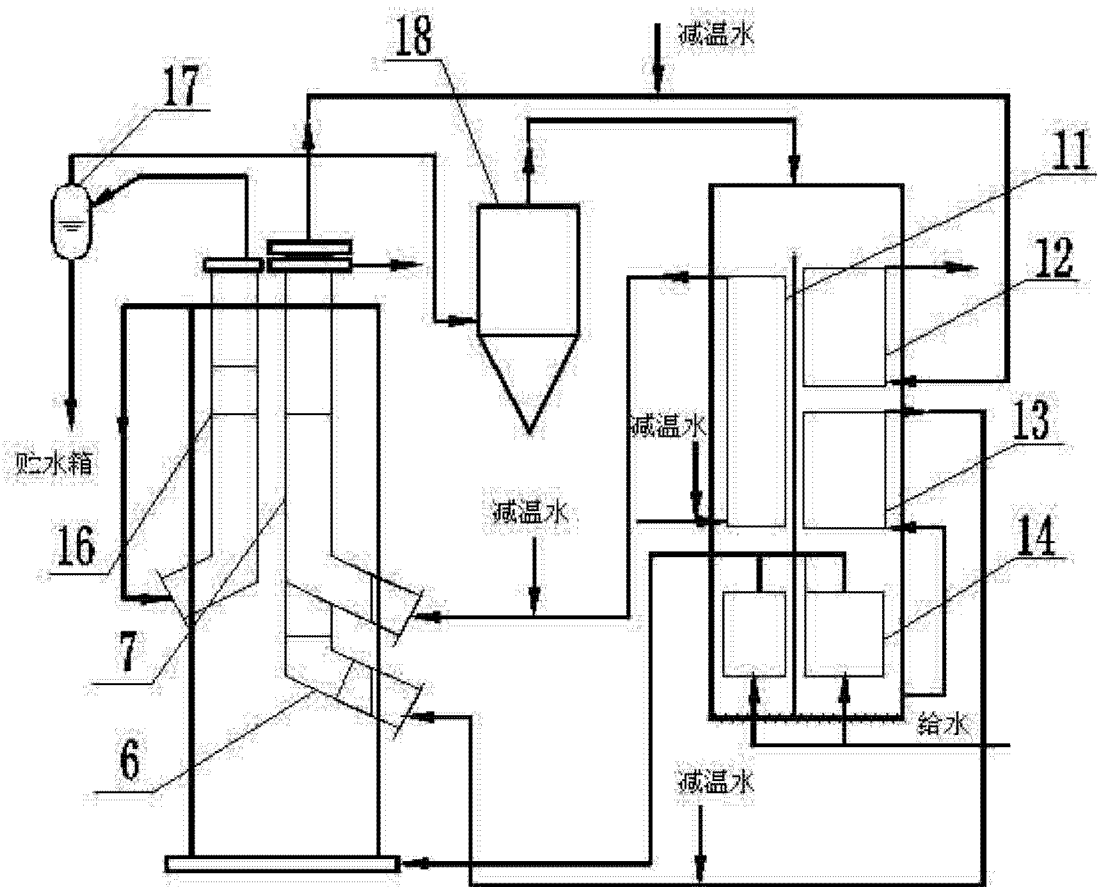


图 2