



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202024614 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 201120040619. 7

(22) 申请日 2011. 02. 17

(73) 专利权人 四川川润股份有限公司

地址 643000 四川省自贡市板仓工业集中区
科创路 1 号

(72) 发明人 唐宏伟 徐国义

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 吴彦峰

(51) Int. Cl.

F27D 17/00(2006. 01)

F01K 27/02(2006. 01)

F01K 11/02(2006. 01)

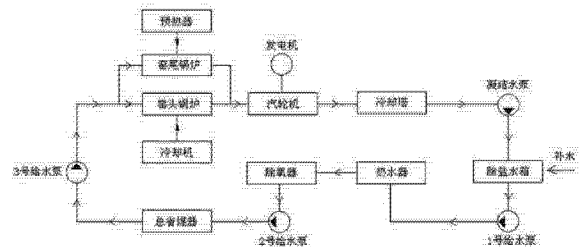
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种水泥生产线余热发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水泥生产线余热发电系统,包括 1 号给水泵、2 号给水泵、除氧器、窑头锅炉、窑尾锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔、冷却机、预热器、除盐水箱、总省煤器和 3 号给水泵,其中 2 号给水泵的出口与窑头锅炉的热水器的进口相连,其出口连接除氧器的进口,除氧器的出口再连接总省煤器,并通过 3 号给水泵分别与窑头余热锅炉和窑尾余热锅炉,通过冷却机和预热器的水泥窑烟气对蒸发的给水加热蒸发产生蒸汽驱动汽轮机以带动发电机发电,满足排放的烟气温度条件的同时同时提高了发电系统对水泥生产线余热利用率,在相同条件下提高了发电系统产能效率。



1. 一种水泥生产线余热发电系统,包括 1 号给水泵、2 号给水泵、除氧器、窑头锅炉、窑尾锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔、冷却机、预热器和除盐水箱,其特征在于:还包括总省煤器和 3 号给水泵,其中除盐水箱出口通过 1 号给水泵联接窑头锅炉的热水器,热水器的出口与除氧器的进口相连,除氧器的出口通过 2 号给水泵与总省煤器的进口端联接,总省煤器的出口端通过 3 号水泵分别与窑头锅炉和窑尾锅炉连接,而窑头锅炉和窑尾锅炉的锅炉炉体上部的过热器再与汽轮机蒸汽进口联接,其蒸汽出口连接冷却塔入口,冷却塔出口连接除盐水箱,所述的窑头锅炉和窑尾锅炉的炉顶分别连接冷却机和预热器出口。

2. 根据权利要求 1 所述的一种水泥生产线余热发电系统,其特征在于:所述的总省煤器和热水器在系统中逆流布置。

一种水泥生产线余热发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种余热发电技术领域,尤其涉及一种水泥生产线余热发电系统。

背景技术

[0002] 随着人类社会的进步,经济的发展,资源消耗速度的加快,资源消耗量也越来越大。因此,节能是我国经济和社会发展的一项长远战略方针,也是当前一项极为紧迫的任务。纯低温余热发电技术是一项有效降低能耗的先进技术,在水泥行业的应用,使水泥生产系统的制造成本大大降低。随着技术的进一步发展,水泥生产线余热发电技术的热力系统成为水力余热发电的核心技术,它的先进成度直接决定了纯低温余热发电技术降低能耗优劣。

[0003] 余热发电系统通常采用的给水系统中的 40℃ 的脱盐水有二个流向:一部分通过给水泵分进入窑头窑尾低压蒸汽系统;另一部分由给水泵引入热水器,通过热水器后加热到 110℃ 进入大气除氧器除氧后变为 104℃ 除氧水再由给水泵引入窑头窑尾中压蒸发系统。通过窑尾锅炉吸热后的烟气还要作为水泥生产系统源料的烘干热源,因此要求窑尾锅炉排烟温度为一定值,而锅炉的蒸汽产量在压力一定的情况下与给水温度有关,因此通过提高给水温度保证窑头蒸汽量的同时稳定窑尾锅炉的排烟温度,而窑头锅炉的排汽温度要保证在系统不结露和节点温差合理的前提下应尽可能低,所以也需要提高蒸汽产量以降低排烟温度。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种有利于降低窑头余热锅炉排烟温度和提高蒸汽产量的水泥生产线余热发电系统。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型的一种水泥生产线余热发电系统通过以下技术方案实现:一种水泥生产线余热发电系统,包括 1 号给水泵、2 号给水泵、除氧器、窑头锅炉、窑尾锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔、冷却机、预热器、除盐水箱、总省煤器和 3 号给水泵,其中除盐水箱出口通过 1 号给水泵联接窑头锅炉的热水器,热水器的出口与除氧器的进口相连,除氧器的出口通过 2 号给水泵与总省煤器的进口端联接,总省煤器的出口端通过 3 号水泵分别与窑头锅炉和窑尾锅炉连接,而窑头锅炉和窑尾锅炉的锅炉炉体上部的过热器再与汽轮机蒸汽进口联接,其蒸汽出口连接冷却塔入口,冷却塔出口连接除盐水箱,所述的窑头锅炉和窑尾锅炉的炉顶分别连接冷却机和预热器出口。经过加热器和总省煤器二级加热的高温除氧水进入窑头锅炉和窑尾锅炉的中、低压蒸发系统,提高了窑头锅炉和窑尾锅炉中、低压系统的给水温度,同时由于窑头锅炉排气温度尽可能的低,使中、低压系统之间温差窄点差加大,从而形成有效的阶梯传热,以致不会降低窑头中压系统的蒸汽量。

[0006] 所述的水热水器和总省煤器逆流布置,换热平均温差最大,减小换热器面积,增大了换热量,提高换热效率和能量的利用率。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:本发电系统在不增加任何设备成本的情况下通过提高进入锅炉中、低压蒸发系统的给水温度,增大锅炉系统蒸汽产汽量,同时窑尾锅炉工况发生较大变化的情况下能有效降低对排烟温度造成的影响,从而在满足排放的烟气温度条件的同时同时提高了发电系统对水泥生产线余热利用率,在相同条件下提高了发电系统产能效率。

附图说明

[0008] 本实用新型将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0009] 图 1 是本实用新型结构示意图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图,对本实用新型作详细的说明。

[0011] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0012] 如图 1 中所示,一种水泥生产线余热发电系统,包括 1 号给水泵、2 号给水泵、除氧器、窑头锅炉、窑尾锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔、冷却机、预热器、除盐水箱、总省煤器和 3 号给水泵,其中除盐水箱出口通过 1 号给水泵联接窑头锅炉的热水器,热水器的出口与除氧器的进口相连,除氧器的出口通过 2 号给水泵与总省煤器的进口端联接,总省煤器的出口端通过 3 号水泵分别与窑头锅炉和窑尾锅炉注水口连接,而窑头锅炉和窑尾锅炉的再通过锅炉炉体上部的过热器与汽轮机蒸汽进口联接,汽轮机的尾气出口连接有冷却塔,冷却塔出口通过凝结水泵联接除盐水箱,补水从除盐水箱的入水口注入,经过除盐水箱的处理后,通过 1 号给水泵送入窑头锅炉的热水器,经初步加热后的 104℃ 除盐水进入除氧器的进入脱氧处理,再通过 2 号给水泵送入总省煤器进行二次加热,经过加热到 140℃ -180℃ 后,分别送入窑头锅炉的中、低压蒸发系统和窑尾锅炉的中蒸发系统,其中窑头锅炉和窑尾锅炉的炉顶分别连接冷却机和预热器出口,水泥窑的燃烧器产生的高温烟气一路通过预热器对生料预热后从窑尾锅炉的炉顶进入其中压蒸发系统,进行对给水的蒸发以产生蒸汽,并将排除烟气循环用作生产系统源料的烘干热源,而另一路通过冷却机鼓风冷却再从窑头锅炉的炉顶进入其中压蒸发系统,进行对给水的蒸发以产生蒸汽,蒸发系统产生的蒸汽分别通过窑头锅炉和窑尾锅炉的过热器送入汽轮机,由汽轮机带动发电机进行发电,汽轮机尾气通过与汽轮机连接的冷却塔进行循环冷却并由凝结水泵以水体的形式从入除盐水箱,连同注入的补水进行二次循环。

[0013] 下面表格中为在东方希望生产线给水系统设计改进前后的数据对比表。

[0014]

东方希望 5000 吨系统给水系统改进前系统参数					出口烟气温度 (°C)
	给水温度 (°C)	额定压力 (MPa)	额定蒸汽 温度 (°C)	额定蒸汽量 (kg)	
AQC 中压系统	104	1.7	350	17920	106
AQC 低压系统	45	0.45	190	4230	
SP 中压系统	104	1.7	320	22000	210
东方希望 5000 吨系统给水系统改进后系统参数					出口烟气温度 (°C)
	给水温度 (°C)	额定压力 (MPa)	额定蒸汽 温度 (°C)	额定蒸汽量 (kg)	
AQC 中压系统	145	1.7	350	17720	85
AQC 低压系统	145	0.45	190	5350	
SP 中压系统	145	1.7	320	23800	210

[0015] 从给水系统改进前后表格对比可知,改进后的整个系统可增加 1600 kg 中压蒸汽产量和 1120kg 低压蒸汽产量,而产生这些蒸汽的热量来自窑头锅炉因阶梯传热后从 106°C 降至 85°C 的能量。另外由于水泥窑余热炉的工况不稳定,进口烟气温度变化幅度较大,在没有更改给水系统前,窑尾锅炉给水温度低,吸热温差变化较大,导致排烟温度与设计值相差甚远,相反在改进余热发电系统的给水系统后,窑尾锅炉给水温度提高,在工况变化的时候,末端受热面温差不会变化很大,较好的保证了排除烟气温度的稳定。

[0016] 综上所述可知,通过提高进入锅炉中、低压蒸发系统的给水温度,增大锅炉系统蒸汽产量,同时窑尾锅炉工况发生较大变化的情况下能有效降低对排烟温度造成的影响,从而在满足排放的烟气温度条件的同时同时提高了发电系统对水泥生产线余热利用率,在相同条件下提高了发电系统产能效率。

[0017] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

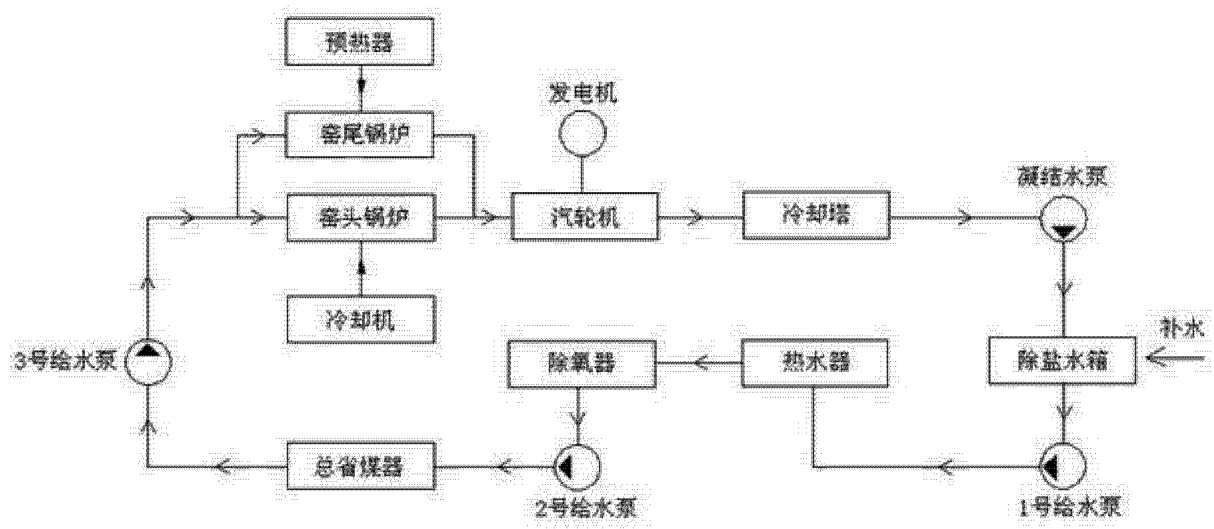


图 1