



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211314295 U

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201921546326.9

(22)申请日 2019.09.17

(73)专利权人 中国大唐集团科学技术研究院有限公司
火力发电技术研究院

地址 100043 北京市石景山区玉泉西里二区18号楼西区

(72)发明人 青可儿 赵文波 张振华 刘岩
李燕平 杨国强 杨晋 张飞飞
孔令国 梁文龙 高世杰

(74)专利代理机构 北京中南长风知识产权代理
事务所(普通合伙) 11674

代理人 郑海

(51)Int.Cl.

F01D 25/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

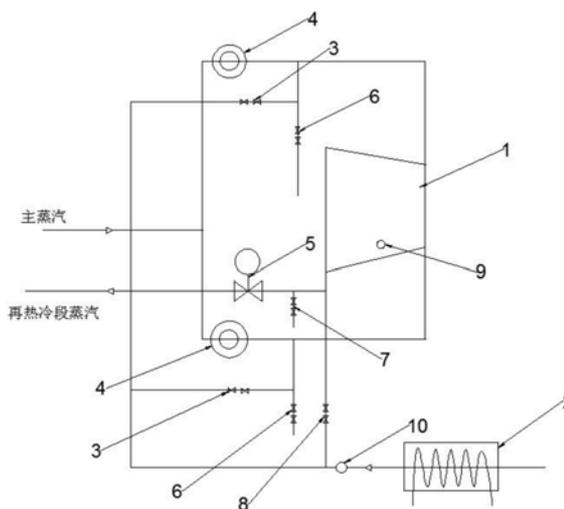
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高压缸空气预热快冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了火力发电领域的一种高压缸空气预热快冷系统,包括汽轮机高压缸、预热快冷装置、高压缸正暖快冷进汽阀、高压主汽阀、高排逆止阀、高压主汽阀后疏水阀、高排逆止阀前疏水阀、高压缸倒暖快冷进汽阀、压缩空气进汽温度测点、高压缸内金属壁温测点及其连接的温控系统,通过将压缩空气加热到与汽缸温度相匹配的温度,通入汽机高压缸,利用加热压缩空气与汽缸壁温差升高或降低汽缸温度,达到快速预热以及快速冷却的目的;根据机组所需要的汽轮机金属壁温度来控制调节进入气缸的压缩空气温度,从而实现高压缸预热以及快速快冷,具有灵活可控制的特性。



1. 一种高压缸空气预暖快冷系统,其特征在于:包括与汽轮机高压缸(1)进口相连接的主蒸汽管道及安装于主蒸汽管道上的高压主汽阀(4)和与汽轮机高压缸(1)出口相连接的再热冷段蒸汽管道及安装于再热冷段蒸汽管道上的高排逆止阀(5),还包括预暖快冷装置(2)及连接于汽轮机高压缸(1)和预暖快冷装置(2)之间的正暖快冷子系统和倒暖快冷子系统,所述预暖快冷装置(2)的出口处安装有压缩空气进汽温度测点(10),所述汽轮机高压缸(1)的内壁上安装有高压缸内金属壁温测点(9),所述压缩空气进汽温度测点(10)和高压缸内金属壁温测点(9)与外部温控系统相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种高压缸空气预暖快冷系统,其特征在于:所述正暖快冷子系统包括高压缸正暖快冷进汽阀(3)和高压主汽阀阀后疏水阀(6),所述高压主汽阀阀后疏水阀(6)通过管道连接于所述高压主汽阀(4)与汽轮机高压缸(1)之间的管道上,所述预暖快冷装置(2)的出口通过管道与高压缸正暖快冷进汽阀(3)相连,所述高压缸正暖快冷进汽阀(3)通过管道连接于高压主汽阀(4)和高压主汽阀阀后疏水阀(6)之间。

3. 根据权利要求1所述的一种高压缸空气预暖快冷系统,其特征在于:所述倒暖快冷子系统包括高压缸倒暖快冷进汽阀(8)和高排逆止阀阀前疏水阀(7),所述高排逆止阀阀前疏水阀(7)通过管道连接于所述高排逆止阀(5)与汽轮机高压缸(1)之间的管道上,所述预暖快冷装置(2)的出口通过管道与高压缸倒暖快冷进汽阀(8)相连,所述高压缸倒暖快冷进汽阀(8)通过管道连接于汽轮机高压缸(1)和高排逆止阀阀前疏水阀(7)之间。

一种高压缸空气预暖快冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及火力发电技术领域,具体为一种高压缸空气预暖快冷系统。

背景技术

[0002] 近年来光伏发电,风力发电等新型能源技术持续不断地快速发展,传统火电机组正面临严峻的考验。火电厂尽早开展灵活性改造已成为大趋势,机组参与深度调峰不仅可以获得可观的调峰补贴收入,同时也是在鼓励新能源技术进一步发展。

[0003] 正因如此,火电厂越具备深度调峰的能力其越能从中率先获利。特别是国内一些调峰机组,常常要面对机组频繁启停,如何使频繁启停的机组更安全、更高效、更节能。

[0004] 基于此,本实用新型设计了一种高压缸空气预暖快冷系统及其调节方法,通过对高压缸的合理预暖可有效地减小高压缸热应力损伤,转子温度达到脆变温度以上,能够有效控制机组启动过程中胀差在正常范围内,使机组从原来的冷态启动通过压缩空气预暖装置转变为温态启动,缩短启动时间,提高机组启动效率,同时相应国家号召起到快速调峰的目的。

[0005] 而且在机组需要停机检修维护时,为节省时间所带来的人力物力耗费,此装置还可以为机组提供了快速冷却,大大缩短了机组停机冷却所占用的时间,节省了时间成本,提高了发电机组的可用率。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种高压缸空气预暖快冷系统及其调节方法,针对国内一些调峰机组,使其能够快速平稳的启机,减少启机所需要的时间,达到快速调峰的目的;通过将压缩空气加热到与汽缸温度相匹配的温度,通入汽机高压缸,利用加热压缩空气与汽缸壁温差升高或降低汽缸温度,达到快速预暖以及快速冷却的目的;根据机组所需要的汽轮机金属壁温度来控制调节进入气缸的压缩空气温度,从而实现高压缸预暖以及快速快冷,具有灵活可控制的特性。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种高压缸空气预暖快冷系统,包括与汽轮机高压缸进口相连接的主蒸汽管道及安装于主蒸汽管道上的高压主汽阀和与汽轮机高压缸出口相连接的再热冷段蒸汽管道及安装于再热冷段蒸汽管道上的高排逆止阀,还包括预暖快冷装置及连接于汽轮机高压缸和预暖快冷装置之间的正暖快冷子系统和倒暖快冷子系统,所述预暖快冷装置的出口处安装有压缩空气进汽温度测点,所述汽轮机高压缸的内壁上安装有高压缸内金属壁温测点,所述压缩空气进汽温度测点和高压缸内金属壁温测点与外部温控系统相连接。

[0008] 优选的,所述正暖快冷子系统包括高压缸正暖快冷进汽阀和高压主汽阀阀后疏水阀,所述高压主汽阀阀后疏水阀通过管道连接于所述高压主汽阀与汽轮机高压缸之间的管道上,所述预暖快冷装置的出口通过管道与高压缸正暖快冷进汽阀相连,所述高压缸正暖快冷进汽阀通过管道连接于高压主汽阀和高压主汽阀阀后疏水阀之间。

[0009] 优选的,所述倒暖快冷子系统包括高压缸倒暖快冷进汽阀和高排逆止阀阀前疏水阀,所述高排逆止阀阀前疏水阀通过管道连接于所述高排逆止阀与汽轮机高压缸之间的管道上,所述预暖快冷装置的出口通过管道与高压缸倒暖快冷进汽阀相连,所述高压缸倒暖快冷进汽阀通过管道连接于汽轮机高压缸和高排逆止阀阀前疏水阀之间。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0011] 1、本实用新型将原本单一的快冷装置改造成预暖快冷装置,两种功能一套设备,节省成本,提高设备利用率;

[0012] 2、本实用新型的预暖方式也分为两种,一种为正暖方式,一种为倒暖方式,可以根据不同机型采取不同的方式方法;

[0013] 3、本实用新型不需要借助蒸汽预暖,采用的方式是加热压缩空气,在锅炉未点火之前使汽机本体达到一定参数,使得锅炉引风机,送风机,一次风机,磨煤机启动时间延缓,不仅缩短启动时间,减少能耗损失也相当明显。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为本发明结构示意图。

[0016] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0017] 1、汽轮机高压缸;2、预暖快冷装置;3、高压缸正暖快冷进汽阀;4、高压主汽阀;5、高排逆止阀;6、高压主汽阀阀后疏水阀;7、高排逆止阀阀前疏水阀;8、高压缸倒暖快冷进汽阀;9、压缩空气进汽温度测点;10、高压缸内金属壁温测点。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种高压缸空气预暖快冷系统,包括与汽轮机高压缸1进口相连接的主蒸汽管道及安装于主蒸汽管道上的高压主汽阀4和与汽轮机高压缸1出口相连接的再热冷段蒸汽管道及安装于再热冷段蒸汽管道上的高排逆止阀5,在压缩空气进入进入高压缸1时,高压主汽阀4与高排逆止阀5应保证阀门关闭,保证压缩空气不通过高压主汽阀4与高排逆止阀5漏走。还包括预暖快冷装置2及连接于汽轮机高压缸1和预暖快冷装置2之间的正暖快冷子系统和倒暖快冷子系统,所述预暖快冷装置2的出口处安装有压缩空气进汽温度测点10,所述汽轮机高压缸1的内壁上安装有高压缸内金属壁温测点9,所述压缩空气进汽温度测点10和高压缸内金属壁温测点9与外部温控系统相连接,压缩空气进汽温度测点10和高压缸内金属壁温测点9为运行人员监视压缩空气进入高压缸1的参数依据。

[0020] 作为本发明的一种实施例:所述正暖快冷子系统包括高压缸正暖快冷进汽阀3和高压主汽阀阀后疏水阀6,所述高压主汽阀阀后疏水阀6通过管道连接于所述高压主汽阀4与汽轮机高压缸1之间的管道上,所述预暖快冷装置2的出口通过管道与高压缸正暖快冷进汽阀3相连,所述高压缸正暖快冷进汽阀3通过管道连接于高压主汽阀4和高压主汽阀阀后疏水阀6之间,预暖快冷装置2 出口流出的压缩空气会经过高压缸预暖快冷进气阀3进入高压缸1,实现压缩空气正暖进入高压缸1的路径,高压主汽阀阀后疏水阀6为压缩空气通过加热高压缸1之后气体流出的路径。

[0021] 作为本发明的另一种实施例:所述倒暖快冷子系统包括高压缸倒暖快冷进汽阀8和高排逆止阀阀前疏水阀7,所述高排逆止阀阀前疏水阀7通过管道连接于所述高排逆止阀5与汽轮机高压缸1之间的管道上,所述预暖快冷装置2的出口通过管道与高压缸倒暖快冷进汽阀8相连,所述高压缸倒暖快冷进汽阀8 通过管道连接于汽轮机高压缸1和高排逆止阀阀前疏水阀7之间,预暖快冷装置2出口流出的压缩空气会经过高压缸倒暖快冷进汽阀8进入高压缸1,实现压缩空气倒暖进入高压缸1的路径,高排逆止阀阀前疏水阀7为压缩空气通过加热高压缸1之后气体流出的路径。

[0022] 本发明还包括该种高压缸空气预暖快冷系统的调节方法,具体包括以下步骤:

[0023] 当系统需要高压缸正暖或快冷时,预暖快冷装置2可以将压缩空气加热到某一温度,当压缩空气进汽温度测点10与高压缸内金属壁温测点9匹配时。关闭高压主汽阀4与高排逆止阀5,保证压缩空气不通过高压主汽阀4与高排逆止阀5漏走。开启高压缸正暖-快冷进气阀3压缩空气进入汽机高压汽缸1,利用加热压缩空气与汽缸壁温差升高或降低汽缸温度,当高压缸内金属壁温测点9 达到所需温度后关闭高压缸正暖-快冷进气阀3,被利用过后的压缩空气再从高排逆止阀阀前疏水阀7排出。

[0024] 当系统需要高压缸倒暖或快冷时,预暖快冷装置2可以将压缩空气加热到某一温度,当压缩空气进汽温度测点10与高压缸内金属壁温测点9匹配时。关闭高压主汽阀4与高排逆止阀5,保证压缩空气不通过高压主汽阀4与高排逆止阀5漏走。开启高压缸倒暖-快冷进气阀8压缩空气进入汽机高压汽缸1,利用加热压缩空气与汽缸壁温差升高或降低汽缸温度,当高压缸内金属壁温测点9 达到所需温度后关闭高压缸倒暖-快冷进气阀8,被利用过后的压缩空气再从高压主汽阀阀后疏水阀6排出。

[0025] 其中,压缩空气进汽温度测点10和高压缸内金属壁温测点9与外部温控系统之间的装置和温控检测属于本领域技术人员所通用标准件或本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为本技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知。

[0026] 采用本发明系统及方法后,一可将原本单一的快冷装置改造成预暖快冷装置,两种功能一套设备,节省成本,提高设备利用率。二同时预暖方式也分为两种,一种为正暖方式,一种为倒暖方式,可以根据不同机型采取不同的方式方法。三不需要借助蒸汽预暖,采用的方式是加热压缩空气,在锅炉未点火之前使汽机本体达到一定参数,使得锅炉引风机,送风机,一次风机,磨煤机启动时间延缓,如果估算每次采用预暖技术启动,锅炉设备延缓3h启动时间。启动引风机节省电耗4000kW,送风机800kW,一次风机1500kW,磨煤机400kW,总电能节约 $6700 \times 3 = 20100$ kW,不仅缩短启动时间,减少能耗损失也相当明显。

[0027] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个

实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0028] 以上公开的本实用新型优选实施例只是用于帮助阐述本实用新型。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该实用新型仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本实用新型。本实用新型仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

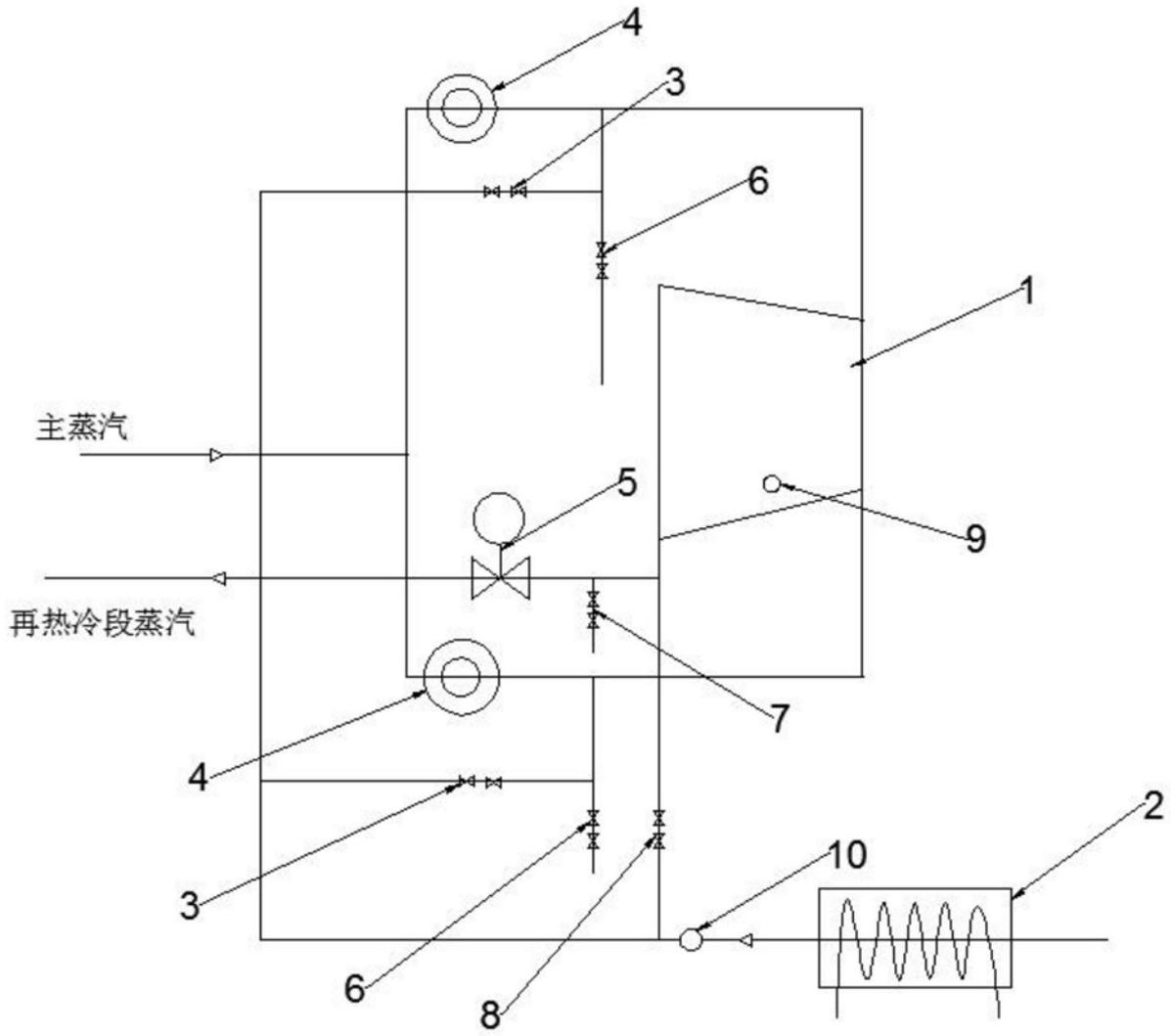


图1