



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207179623 U

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201720712942.1

(22)申请日 2017.06.19

(73)专利权人 甘肃大唐八〇三热力发电有限公司

地址 732850 甘肃省兰州市十六支局108信箱

(72)发明人 闫少伟 殷克诚 宋文辉 及利  
贾生林 张自刚

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公司 41109

代理人 张春 王晓丽

(51)Int. Cl.

F22B 35/04(2006.01)

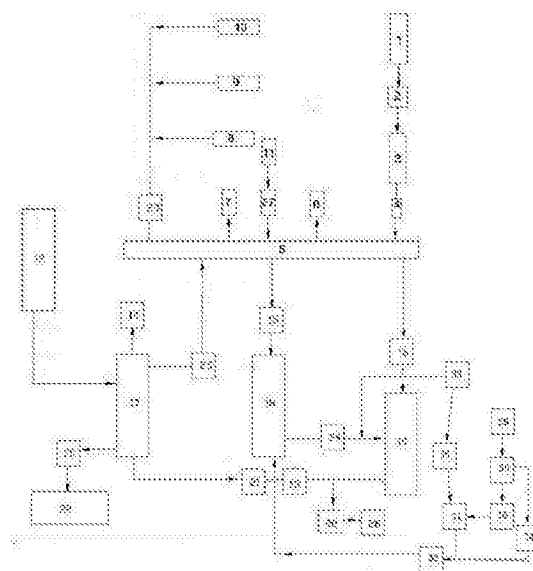
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种锅炉启动系统

## (57)摘要

本实用新型提供一种锅炉启动系统,包括汽包、分离器储水箱、高压加热器、换热器、反渗透系统、过滤装置、除氧器、辅汽联箱及排水槽;充分利用自身机组产生的蒸汽及高温高压的饱和水,并把启动疏水通过多次循环加热再送往锅炉,并且形成了水循环,充分利用水资源。



1. 一种锅炉启动系统,其特征在于:包括汽包、分离器储水箱、高压加热器、换热器、反渗透系统、过滤装置、除氧器、辅汽联箱及排水槽;其中,

分离器储水箱的出口连接压力扩容器的入口,压力扩容器的蒸汽通过第一蒸汽出口连接大气排放阀,压力扩容器的热水通过第一出水口连接高压加热器的进水口,压力扩容器的热水通过第二出水口连接排水槽的入口,压力扩容器的蒸汽通过第二蒸汽出口连接辅汽联箱第六入口,辅汽联箱的第一出口连接在高压加热器的蒸汽入口,辅汽联箱的第二出口连接除氧器的进汽口,高压加热器的出水口连接在除氧器的进水口,除氧器的经过除氧的水经出水口分别连接高压加热器的进水口和锅炉进水口,锅炉的汽包连接辅汽联箱第五入口;锅炉出水口连接换热器与进入换热器的来自外来干净冷却水管道的干净冷却水换热,经过降温的锅炉出水口出来的清洗水经过反渗透系统去盐和杂质从高压加热器的进水口进入加热,经过换热器的干净冷却水经过除氧器的进水口进入除氧器。

2. 根据权利要求1所述的锅炉启动系统,其特征在于:锅炉出水口先经过过滤装置去除含铁杂质,再进入换热器。

3. 根据权利要求2所述的锅炉启动系统,其特征在于:过滤装置与换热器连接的管道还连接反渗透系统的进口,过滤装置与反渗透系统的进口的连接管道上设置有过滤装置的出水口的水温连锁的第一温控阀门,过滤装置与换热器的连接管道上设置有第二温控阀门。

4. 根据权利要求1所述的锅炉启动系统,其特征在于:外来干净的冷却水管道还与除氧器进水口直接相连,外来干净的冷却水管道通往换热器的管道上设置有与经过换热器降温的锅炉出水的水温连锁的第三温控阀门。

5. 根据权利要求1所述的锅炉启动系统,其特征在于:压力扩容器的第一出水口连接高压加热器的进水口的管路上设置有压力扩容器第一水位调节阀,压力扩容器的第二出水口连接排水槽的入口管上设置有压力扩容器第二水位调节阀,辅汽联箱的第二出口连接除氧器的进汽口的管道上设置有除氧器供汽调节阀,辅汽联箱的第一出口连接在高压加热器的蒸汽入口的管道上设置有高压加热器供汽调节阀,高压加热器的出水口连接在除氧器的进水口管道上设置有高压加热器水位调节阀,除氧器的出水口连接高压加热器的进水口的管道上设有除氧器第一水位调节阀,除氧器的出水口连接锅炉进水口的管道上设有除氧器第二水位调节阀。

6. 根据权利要求1所述的锅炉启动系统,其特征在于:还包括锅炉再热器、第一降温降压阀、锅炉本体吹灰蒸汽母管、第二降温降压阀,其中,

锅炉再热器的出口通过第一降温降压阀连接在锅炉本体吹灰蒸汽母管的入口,锅炉本体吹灰蒸汽母管的出口通过第二降温降压阀连接在辅汽联箱的第一入口。

7. 根据权利要求1所述的锅炉启动系统,其特征在于:还包括锅炉侧蒸汽用户、汽机侧蒸汽用户、四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道以及外部蒸汽来汽管道;其中,

锅炉侧蒸汽用户连接在辅汽联箱的第三出口;汽机侧蒸汽用户连接在辅汽联箱的第四出口;辅汽联箱的第二至第四入口分别连接在四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道以及外部蒸汽来汽管道上。

8. 根据权利要求7所述的锅炉启动系统,其特征在于:四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道与辅汽联箱之间通过双向调节阀连接。

## 一种锅炉启动系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及火力发电领域,尤其涉及一种锅炉启动系统。

### 背景技术

[0002] 电站机组在启动初期需要一定量的来自辅汽联储的外部蒸汽,外部蒸汽是指由邻机或启动锅炉提供的。由于为了节约能源,外部汽源主要来自邻机,但是机组启动阶段使用蒸汽量都比较大,可能会出现邻机辅汽不够的现象。而采用启动锅炉供汽,又会造成能量和资源的大量浪费。

[0003] 电站直流锅炉在转干态之前,启动分离器会分离出来一部分饱和水,这些饱和水储存在分离器的储水箱内,这些分离出来的水称为启动疏水。目前启动疏水的排出主要有以下两途径。一是利用炉水循环泵将启动疏水回收至锅炉省煤器入口。这种方法主要存在以下不足:对炉水循环泵质量要求较高,主要依靠进口,检修比较麻烦,炉水循环泵对冷却水水质要求很高,增加水处理费用和成本。二是将启动疏水排放至大气扩容器,经大气扩容器扩容后,蒸汽会排入空中,造成了水量和热量的浪费。

[0004] 另外清洗过锅炉的水没有循环利用,都浪费掉了。

### 实用新型内容

[0005] 为解决上述问题,本实用新型提供一种锅炉启动系统,充分利用自身机组产生的蒸汽及高温高压的饱和水,并把启动疏水通过多次循环加热再送往锅炉,并且形成了水循环,充分利用水资源。

[0006] 本实用新型的技术方案为:一种锅炉启动系统,包括汽包、分离器储水箱、高压加热器、换热器、反渗透系统、过滤装置、除氧器、辅汽联储及排水槽;其中,

[0007] 分离器储水箱的出口连接压力扩容器的入口,压力扩容器的蒸汽通过第一蒸汽出口连接大气排放阀,压力扩容器的热水通过第一出水口连接高压加热器的进水口,压力扩容器的热水通过第二出水口连接排水槽的入口,压力扩容器的蒸汽通过第二蒸汽出口连接辅汽联储第六入口,辅汽联储的第一出口连接在高压加热器汽侧入口,辅汽联储的第二出口连接除氧器的进汽口,高压加热器的出水口连接在除氧器的进水口,除氧器的经过除氧的水经出水口分别连接高压加热器的进水口和锅炉进水口,锅炉的汽包连接辅汽联储第五入口;锅炉出水口连接换热器与进入换热器的来自外来干净冷却水管道的干净冷却水换热,经过降温的锅炉出来的清洗水经过反渗透系统去盐和杂质从高压加热器的进水口进入加热,经过换热器的干净冷却水经过除氧器的进水口进入除氧器。

[0008] 锅炉出水口先经过过滤装置去除含铁杂质,再进入换热器。可以先一步进行除杂,减轻反渗透系统的压力。

[0009] 过滤装置还直接连接反渗透系统的进口,过滤装置与反渗透系统的进口的连接管道上设置有过滤装置的出水口的水温连锁的第一温控阀门。防止进入反渗透系统的水温过高,影响反渗透系统的性能。过滤装置与换热器的连接管道上设置有第二温控阀门,防止进

入换热器的水温不高,造成换热效果不良。

[0010] 外来干净的冷却水管道还与除氧器进水口直接相连,外来干净的冷却水管道通往换热器的管道上设置有与经过换热器降温的锅炉出水的水温连锁的第三温控阀门。方便调节进入换热器降温的水量,而且方便不需要进行换热时,直接通往除氧器。

[0011] 压力扩容器的第一出水口连接高压加热器的进水口的管路上设置有压力扩容器第一水位调节阀,压力扩容器的第二出水口连接排水槽的入口管道上设置有压力扩容器第二水位调节阀,辅汽联箱的第二出口连接除氧器的进汽口的管道上设置有除氧器供汽调节阀,辅汽联箱的第一出口连接在高压加热器的蒸汽入口的管道上设置有高压加热器供汽调节阀,高压加热器的出水口连接在除氧器的进水口管道上设置有高压加热器水位调节阀,除氧器的出水口连接高压加热器的进水口的管道上设有除氧器第一水位调节阀,除氧器的出水口连接锅炉进水口的管道上设有除氧器第二水位调节阀。

[0012] 还包括锅炉再热器、第一降温降压阀、锅炉本体吹灰蒸汽母管、第二降温降压阀,其中,

[0013] 锅炉再热器的出口通过第一降温降压阀连接在锅炉本体吹灰蒸汽母管的入口,锅炉本体吹灰蒸汽母管的出口通过第二降温降压阀连接在辅汽联箱的第一入口。

[0014] 还包括锅炉侧蒸汽用户、汽机侧蒸汽用户、四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道以及外部蒸汽来汽管道;其中,

[0015] 锅炉侧蒸汽用户连接在辅汽联箱的第三出口;汽机侧蒸汽用户连接在辅汽联箱的第四出口;辅汽联箱的第二至第四入口分别连接在四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道以及外部蒸汽来汽管道上。

[0016] 四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道与辅汽联箱之间通过双向调节阀连接。从而可以方便四段抽汽、冷段再热汽与辅汽联箱之间的供汽关系进行转换,更好地利用蒸汽。

[0017] 本实用新型的有益效果:回收了直流锅炉启动疏水和普通热水,不采用炉水循环泵,解决了炉水循环泵回收启动疏水所存在的问题;扩容装置不与大气相通,没有资源浪费,扩容降压后产生的饱和水和饱和蒸汽自身也有一定的压力,利用该压力可以将水和蒸汽分别回收至高压加热器、辅汽联箱中;分离器储水箱的疏水通过疏水出口连接压力扩容器的入口,分离器储水箱的普通水通过普通水出口连接高压加热器的进水口,高压加热器的出水口通过出口连接在除氧器的进水口,除氧器的进水口连接高压加热器的进水口,使水经过多次加热后再送往锅炉,进一步加热了锅炉给水;经过压力扩容器得到的水不直接送往除氧器,先经过高压加热器加热,在送往除氧器,进一步加热了锅炉给水,使得给水温度显著提高,进而提高了锅炉省煤器、蒸发受热面和炉膛温度,有利于锅炉启动燃烧,减少燃料燃烧不充分的量,节能,而且降低了不充分燃烧的燃料堵塞系统的可能性,影响装置运行;锅炉再热器向锅炉辅汽联箱供汽,减少了机组启动对外部蒸汽的依赖性,缩短了使用外部蒸汽的时间,也节约了运行费用。

[0018] 清洗过锅炉的水由于比较热,不宜直接进入反渗透系统,先经过换热器与要进入除氧器的干净冷却水进行换热,然后再进入反渗透系统进行去除杂质,经过去除杂质的水进入高压加热器进一步加热,然后进入除氧器,经过除氧进入锅炉,清洗锅炉管道,形成整个水循环。

## 附图说明

[0019] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0020] 1为锅炉再热器,2为第一降温降压阀,3为锅炉本体吹灰蒸汽母管,4为第二降温降压阀,5为锅炉侧辅汽联箱,6为锅炉侧蒸汽用户,7为汽机侧蒸汽用户,8为四段抽汽来汽管道,9为冷段再热汽来汽管道,10为外部蒸汽来汽管道,11为汽包,12为分离器储水箱,13为除氧器第一水位调节阀,14为大气排放阀,15为高压加热器供汽调节阀,16为除氧器供汽调节阀,17为压力扩容器,18为高压加热器,19为除氧器,20为压力扩容器第二水位调节阀,21为压力扩容器第一水位调节阀,22为排水槽,23为双向调节阀,24为高压加热器水位调节阀,25为压力扩容器压力调节阀,26为锅炉进水口,27为汽包截止阀,28为除氧器第二水位调节阀,29为锅炉出水口,30为过滤装置,31为换热器,32为反渗透系统,33为外来干净冷却水管道,34为第一温控阀门,35为第二温控阀门,36为第三温控阀门。

## 具体实施方式

[0021] 如图1所示,一种锅炉启动系统,包括汽包11、分离器储水箱12、压力扩容器17、高压加热器18、除氧器19、辅汽联箱5、排水槽22、换热器31、反渗透系统32及过滤装置30;其中,

[0022] 分离器储水箱12中出口连接压力扩容器17的入口,压力扩容器17的蒸汽通过第一蒸汽出口连接大气排放阀14,压力扩容器17的热水通过第一出水口连接高压加热器18的进水口,压力扩容器17的热水通过第二出水口连接排水槽22的入口,压力扩容器17的蒸汽通过第二蒸汽出口连接辅汽联箱5第六入口,辅汽联箱5的第一出口连接在高压加热器18的蒸汽入口,辅汽联箱5的第二出口连接除氧器19的进汽口,高压加热器18的出水口连接在除氧器19的进水口,除氧器19的经过除氧的水经出水口分别连接高压加热器18的进水口和锅炉进水口26,锅炉的汽包11连接辅汽联箱5第五入口;锅炉出水口29连接换热器31与连接换热器31的来自外来干净冷却水管道33中的干净冷却水换热,经过降温的锅炉出水口29出来的清洗锅炉的清洗水进入反渗透系统,经过反渗透系统32去盐和杂质从高压加热器18的进水口进入加热,经过换热器31换热的干净冷却水经过除氧器19的进水口进入除氧器19。干净冷却水来自外来干净冷却水管道33。

[0023] 锅炉出水口29的水先进入过滤装置30去除含铁杂质,再进入换热器31。可以先一步进行除杂,减轻反渗透系统的压力。

[0024] 过滤装置30还直接连接反渗透系统32的进口,过滤装置30与反渗透系统32的进口的连接管道上设置有过滤装置的出水口的水温连锁的第一温控阀门34。防止进入反渗透系统的水温过高,影响反渗透系统的性能。过滤装置30与换热器31的连接管道上设置有第二温控阀门35,防止进入换热器31的水温不高,造成换热效果不良。

[0025] 外来干净的冷却水管道33还与除氧器19进水口直接相连,外来干净的冷却水管道33通往换热器31的管道上设置有与经过换热器降温的锅炉出水的水温连锁的第三温控阀门36。方便调节进入换热器31降温的水量,而且方便不需要进行换热时,直接通往除氧器19。

[0026] 压力扩容器17的第一出水口连接高压加热器18的进水口的管路上设置有压力扩

容器第一水位调节阀21,压力扩容器17的第二出水口连接排水槽22的入口管道上设置有压力扩容器第二水位调节阀20,辅汽联箱5的第二出口连接除氧器19的进汽口的管道上设置有除氧器供汽调节阀16,辅汽联箱5的第一出口连接在高压加热器18的蒸汽入口的管道上设置有高压加热器供汽调节阀15,高压加热器18的出口连接在除氧器19的进水口管道上设置有高压加热器水位调节阀24,除氧器的出水口连接高压加热器的进水口的管道上设有除氧器第一水位调节阀13,除氧器19的出水口连接锅炉进水口26的管道上设有除氧器第二水位调节阀28,当锅炉完全启动后,除氧器第二水位调节阀28关闭,防止造成资源浪费。锅炉的汽包11与辅汽联箱5之间设置有汽包截止阀27,方便控制汽包对辅汽联箱5的供汽。

[0027] 还包括锅炉再热器1、第一降温降压阀2、锅炉本体吹灰蒸汽母管3、第二降温降压阀4,其中,

[0028] 锅炉再热器1的出口通过第一降温降压阀2连接在锅炉本体吹灰蒸汽母管3的入口,锅炉本体吹灰蒸汽母管3的出口通过第二降温降压阀4连接在辅汽联箱5的第一入口。

[0029] 还包括锅炉侧蒸汽用户6、汽机侧蒸汽用户7、四段抽汽来汽管道8、冷段再热汽来汽管道9以及外部蒸汽来汽管道10;其中,

[0030] 锅炉侧蒸汽用户6连接在辅汽联箱5的第三出口;汽机侧蒸汽用户7连接在辅汽联箱的第四出口;辅汽联箱5的第二至第四入口分别连接在四段抽汽来汽管道8、冷段再热汽来汽管道9以及外部蒸汽来汽管道10上。

[0031] 四段抽汽来汽管道8、冷段再热汽来汽管道9与辅汽联箱5之间通过双向调节阀23连接。

[0032] 一种锅炉启动方法,包括以下步骤:

[0033] 1) 锅炉在启动初期,先通过外部蒸汽来汽管道向辅汽联箱供汽,再通过四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道、汽包向辅汽联箱供汽,锅炉侧蒸汽用户、汽机侧蒸汽用户辅汽联箱取汽;

[0034] 2) 锅炉在冲洗阶段,从分离器储水箱排出的疏水进入压力扩容器,如果水质合格,将压力扩容器中的水通过压力扩容器第一水位调节阀排往高压加热器进行加热,如果水质不合格,将压力扩容器中的水通过压力扩容器第二水位调节阀排往排水槽;高压加热器中经过加热的水送往除氧器进水口,除氧器出水口连接锅炉进水口和高压加热器,通过高压加热器和除氧器多次加热再送往锅炉进水口,提高锅炉进水口温度;开始进行清洗时,外来干净的冷却水直接通往除氧器,当有清洗过锅炉的清洗水出来进入换热器换热时,干净的冷却水通往换热器的温控阀门打开,去往换热器进行换热,然后再进入除氧器。锅炉出水口连接换热器与连接换热器的来自外来干净冷却水管道中的干净冷却水换热,经过降温的锅炉出水口出来的清洗锅炉的清洗水进入反渗透系统,经过反渗透系统去盐和杂质从高压加热器的进水口进入加热,经过换热器换热的干净冷却水经过除氧器的进水口进入除氧器。利用清洗过锅炉的清洗水去除杂质,除氧,重新清洗锅炉及机组管道。

[0035] 通过压力扩容器第一水位调节阀或压力扩容器第二水位调节阀控制压力扩容器在正常水位运行。

[0036] 3) 锅炉在点火后,从分离器储水箱排出的疏水,进入压力扩容器后,就会产生一些蒸汽,如果蒸汽品质合格,将压力扩容器中的汽排往辅汽联箱,如果蒸汽品质不合格,将压力扩容器中的汽通过大气排放阀排往大气,在此过程中通过压力扩容器压力调节阀或大气

排放阀调节压力扩容器的压力略高于高压加热器的压力,以使压力扩容器中的水能够顺利排往高压加热器;

[0037] 4) 在锅炉再热器压力高于外部蒸汽压力后,将锅炉再热器中的蒸汽通过第一降温降压阀导入锅炉本体吹灰蒸汽母管,再通过第二降温降压阀导入辅汽联箱,逐步增大从锅炉再热器向锅炉侧辅汽联箱的供汽,减少四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道、汽包向辅汽联箱的供汽,减少外部蒸汽的使用量,当从锅炉再热器向四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道的供汽足够多时,辅汽联箱通过双向调节阀向四段抽汽来汽管道、冷段再热汽来汽管道供汽,停止使用外部蒸汽;

[0038] 5) 在锅炉启动过程中,停止使用外部蒸汽后,使用再热蒸汽向辅汽联箱供汽,以减少蒸汽通过旁路派往凝汽器,并加大从侧辅汽联箱向除氧器及高压加热器汽侧的供汽,来提高给水温度,加快机组启动速度;

[0039] 6) 在锅炉转干态运行后,压力扩容器被隔离运行,当四段抽汽或冷段再热汽的压力高于辅汽联箱的压力后,辅汽联箱的蒸汽切换为四段抽汽或冷段再热汽供汽,从锅炉本体吹灰蒸汽母管向辅汽联箱的供汽被切除。

[0040] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型整体构思前提下,还可以作出若干改变和改进,这些也应该视为本实用新型的保护范围。

