



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111623398 A

(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 202010371581.5

F01K 11/02(2006.01)

(22)申请日 2020.05.06

F01D 13/02(2006.01)

(71)申请人 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司

地址 710054 陕西省西安市碑林区环城南路东段50号

(72)发明人 申娜 范增社 闫英 田永红 王昱凯 王璟 吴莎 吕媛

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.

F24D 3/02(2006.01)

F24D 3/10(2006.01)

F24D 19/00(2006.01)

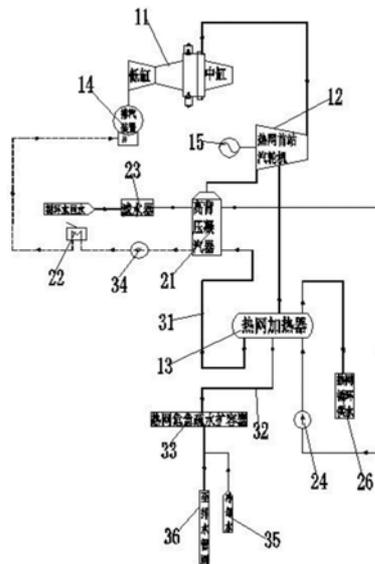
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统

(57)摘要

本发明提供了一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,包括蒸汽机构、热网循环水机构和疏水凝结水机构。蒸汽机构包括汽轮机组、热网首站汽轮机和热网加热器,汽轮机组的采暖管道连接至热网首站汽轮机;热网首站汽轮机具有抽汽管路和排汽管路,抽汽管路连接至热网加热器,排汽管路连接至高背压凝汽器的输入端;热网循环水机构包括高背压凝汽器,热网循环回水连接至高背压凝汽器,高背压凝汽器输出端与热网加热器的输入端连接,热网加热器连接至热网循环供水;疏水凝结水机构包括正常疏水管,正常疏水管输出端连接热网加热器,输入端连接至高背压凝汽器冷凝水箱,高背压凝汽器的冷凝水箱连接至汽轮机组热井。本发明提高了能量利用率,避免了能源浪费。



1. 一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于,包括:

蒸汽机构,所述蒸汽机构包括汽轮机组、热网首站汽轮机和热网加热器,所述汽轮机组具有采暖管道,所述采暖管道连接至所述热网首站汽轮机;所述热网首站汽轮机的输出端具有抽汽管路和排汽管路,所述抽汽管路连接至所述热网加热器,所述排汽管路连接至所述高背压凝汽器的输入端;

热网循环水机构,所述热网循环水机构包括高背压凝汽器,热网循环回水连接至所述高背压凝汽器,所述高背压凝汽器的输出端与所述热网加热器的输入端连接,所述热网加热器连接至热网循环供水;

疏水凝结水机构,所述疏水凝结水机构包括正常疏水管,所述正常疏水管输出端连接所述热网加热器,输入端连接至所述高背压凝汽器的冷凝水箱,所述高背压凝汽器的冷凝水箱连接至所述汽轮机组的热井。

2. 根据权利要求1所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述疏水凝结水机构还包括连接在所述热网加热器上的危急疏水输出管。

3. 根据权利要求2所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述疏水凝结水机构还包括热网危急疏水扩容器,所述危急疏水输出管连接至所述热网危急疏水扩容器的输入端,所述热网危急疏水扩容器的输出端连接有排水管道且所述排水管道连接至排水管网。

4. 根据权利要求3所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述排水管道上连接有冷却水。

5. 根据权利要求1所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述高背压凝汽器和所述热井之间通过凝结水管连接,所述凝结水管上设有轴封加热器。

6. 根据权利要求5所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:还包括凝结水泵,所述凝结水泵设置在所述凝结水管上且位于所述轴封加热器和所述高背压凝汽器之间。

7. 根据权利要求1所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述热网循环水机构还包括滤水器,所述滤水器的输入端连接所述热网首站热网循环水回水,所述滤水器的输出端连接至所述高背压凝汽器。

8. 根据权利要求7所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述高背压凝汽器的输出端与所述热网加热器的输入端通过连接管路连接,所述连接管路上连接有热网循环泵。

9. 根据权利要求1~8任一项所述的热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,其特征在于:所述热网首站汽轮机上连接有发电机。

## 一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及火力发电技术领域,尤其涉及一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统。

### 背景技术

[0002] 电厂集中供热是最经济环保的采暖方式,在满足居民采暖需求的同时,电厂可增加售热收益,具有良好的经济和社会效益。

[0003] 为了满足居民日益增长的供热需求,很多电厂对纯凝式汽轮机进行供热改造,对于660MW等级机组,通过对中低压连通管改造的方式增加采暖抽汽。这种情况下抽汽压力较高(大于0.8MPa),为了降低热网加热器的设备价格,一般设置减压器将蒸汽减压至0.3~0.5MPa.a,再接至热网加热器。在此过程中,蒸汽压差所具有的能量没有得到利用,造成能源浪费。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,以解决蒸汽压差所具有的能量没有得到利用,造成能源浪费的问题。

[0005] 本申请采用的技术方案如下:

[0006] 本发明提供了一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,包括:

[0007] 蒸汽机构,所述蒸汽机构包括汽轮机组、热网首站汽轮机和热网加热器,所述汽轮机组具有采暖管道,所述采暖管道连接至所述热网首站汽轮机;所述热网首站汽轮机的输出端具有抽汽管路和排汽管路,所述抽汽管路连接至所述热网加热器,所述排汽管路连接至所述高背压凝汽器的输入端;

[0008] 热网循环水机构,所述热网循环水机构包括高背压凝汽器,热网循环回水连接至所述高背压凝汽器,所述高背压凝汽器的输出端与所述热网加热器的输入端连接,所述热网加热器连接至热网循环供水;

[0009] 疏水凝结水机构,所述疏水凝结水机构包括正常疏水管,所述正常疏水管输出端连接所述热网加热器,输入端连接至所述高背压凝汽器的冷凝水箱,所述高背压凝汽器的冷凝水箱连接至所述汽轮机组的热井。

[0010] 进一步地,所述疏水凝结水机构还包括连接在所述热网加热器上的危急疏水输出管。

[0011] 进一步地,所述疏水凝结水机构还包括热网危急疏水扩容器,所述危急疏水输出管连接至所述热网危急疏水扩容器的输入端,所述热网危急疏水扩容器的输出端连接有排水管道且所述排水管道连接至排水管网。

[0012] 进一步地,所述排水管道上连接有冷却水。

[0013] 进一步地,所述高背压凝汽器和所述热井之间通过凝结水管连接,所述凝结水管上设有轴封加热器。

[0014] 进一步地,还包括凝结水泵,所述凝结水泵设置在所述凝结水管上且位于所述轴封加热器和所述高背压凝汽器之间。

[0015] 进一步地,所述热网循环水机构还包括滤水器,所述滤水器的输入端连接所述热网首站热网循环水回水,所述滤水器的输出端连接至所述高背压凝汽器。

[0016] 进一步地,所述高背压凝汽器的输出端与所述热网加热器的输入端通过连接管路连接,所述连接管路上连接有热网循环泵。

[0017] 进一步地,所述热网首站汽轮机上连接有发电机。

[0018] 采用本申请的技术方案的有益效果如下:

[0019] 本发明的一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统,采用热网首站汽轮机代替减压器,充分利用压差能量,增加发电量,降低厂用电。同时,热网首站汽轮机采用高背压凝汽器,利用低品质排汽对热网循环水进行一级加热,提高能量利用效率。

### 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,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。

[0021] 图1为一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统的结构示意图(仅有新建热网首站);

[0022] 图2为一种热网首站汽轮机能量阶梯利用系统的结构示意图(包括新建热网首站和原有热网首站)。

[0023] 图示说明:

[0024] 其中,1-蒸汽机构:11-汽轮机组;12-热网首站汽轮机;13、热网加热器;14、热井;15-发电机;

[0025] 2-热网循环水机构:21-高背压凝汽器;22-轴封加热器;23-滤水器;24-热网循环泵;25-热网循环水回水;26-热网循环供水;

[0026] 3-疏水凝结水机构:31-正常疏水管;32-危急疏水输出管;33-热网危急疏水扩容器;34-凝结水泵;35-冷却水;36-排水管网。

[0027] 4-原有热网首站;41-原热网首站排挤蒸汽;42-原热网首站循环回水;43-原热网首站加热器。

### 具体实施方式

[0028] 下面将详细地对实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下实施例中描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。仅是与权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的系统和方法的示例。

[0029] 参见图1,为一种热网首站汽轮机12能量阶梯利用系统的结构示意图。

[0030] 本申请提供一种热网首站汽轮机12能量阶梯利用系统,包括蒸汽机构、热网循环水机构和疏水凝结水机构。

[0031] 如图1所示,具体来说:

[0032] 蒸汽机构包括汽轮机组11、热网首站汽轮机12和热网加热器13,汽轮机组11具有采暖管道,采暖管道连接至热网首站汽轮机12;热网首站汽轮机12的输出端具有抽汽管路和排汽管路,抽汽管路连接至所述热网加热器13,排汽管路连接至高背压凝汽器21的输入端,其中,热网首站汽轮机12上连接有发电机15;

[0033] 热网循环水机构包括高背压凝汽器21,热网循环回水25连接至高背压凝汽器21,高背压凝汽器21的输出端与热网加热器13的输入端连接,热网加热器13连接至热网循环供水26;

[0034] 疏水凝结水机构包括正常疏水管31、危急疏水输出管32和热网危急疏水扩容器33,正常疏水管31输出端连接热网加热器13,输入端连接至高背压凝汽器21的冷凝水箱,高背压凝汽器21的冷凝水箱连接至汽轮机组11的热井14,危急疏水输出管32的输出端连接热网加热器13,急疏水输出管的输入端连接热网危急疏水扩容器33,热网危急疏水扩容器33的输出端连接有排水管道且排水管道连接至排水管网36,排水管道上连接有冷却水35。

[0035] 其中,本实施例的汽轮机组11具体为660MW汽轮机组11。

[0036] 高背压凝汽器21和热井14之间通过凝结水管连接,凝结水管上设有轴封加热器22,凝结水泵34设置在凝结水管上且位于轴封加热器22和高背压凝汽器21之间。热网加热器13的正常疏水进入高背压凝汽器21,与凝结水混合后进入凝结水泵34加压,经过轴封加热器22回收轴封漏汽热量,然后再进入660MW汽轮机组11的排汽装置热井14,轴封加热器22具有回收轴封漏汽热量的作用。凝结水泵34用于抽送加压高背压凝汽器21的冷凝水。

[0037] 还包括滤水器23,滤水器23的输入端连接热网首站热网循环回水25,滤水器23的输出端连接至高背压凝汽器21。滤水器23用于过滤热网首站热网循环回水25的杂质,避免热网首站热网循环水回水25的杂质进入热网循环。

[0038] 其中,热网加热器13连接有正常疏水管31和危急疏水输出管32,热网加热器13的正常疏水进入高背压凝汽器21,而当疏水量较大水位较高时,可以通过危急疏水输出管32进行排放,而热网危急疏水扩容器33可以将危急疏水进行扩容降压再通过排水管道排放,同时,由于排出的危急疏水温度较高,所以在排水管道上连接冷却水,危急疏水与冷却水混合后大概达到40℃,再进行排放,排放进入排水管网。本实施例的冷却水来自冷却塔。

[0039] 连接管路包括管径不同的两路,分别为第一连接管路和第二连接管路,高背压凝汽器21的输出端与热网加热器13的输入端通过第一连接管路连接,第一连接管路上连接有热网循环泵24。

[0040] 本实施例的工作原理为:来自660MW汽轮机组11的采暖蒸汽经采暖管道进入热网首站汽轮机12,来自热网首站汽轮机12的抽汽(高压蒸汽)进入热网加热器13进行加热直接进入热网首站循环供水26进行供暖;热网循环回水25经滤水器23过滤进入高背压凝汽器21,来自热网首站汽轮机12的排汽(低压蒸汽)进入高背压凝汽器21并对进入高背压凝汽器21的循环回水进行一级加热,然后经第一连接管路并通过热网循环泵24进入热网加热器13进行二级加热,然后进入热网首站循环供水进行供暖;热网加热器13的正常疏水进入高背压凝汽器21,与高背压凝汽器21的凝结水混合后进入凝结水泵34加压,经过轴封加热器22回收轴封漏汽热量,然后再进入热井14;热网加热器13的危急疏水进入热网危急扩容器扩容降压再通过排水管道排放。

[0041] 本实施例中用热网首站汽轮机12替代减压器,充分利用压差能量,增加发电量,降

低厂用电,同时,利用在高背压凝汽器21中对热网循环回水25进行一级加热,充分利用排汽的低品质热量,提高能量利用效率。

[0042] 同时,如图2所示,还包括原热网首站的加热器,高背压凝汽器21的输出端与原热网首站的加热器通过第二连接管路连接;原热网首站的排挤蒸汽41连接至热网加热器13,原有热网首站热网循环回水42连接在滤水器23的输入端。

[0043] 由于本实施例的电厂中已有原热网首站,那么原热网首站的循环回水经滤水器23过滤进入高背压凝汽器21,来自新建热网首站汽轮机12的排汽(低压蒸汽)进入高背压凝汽器21并对进入高背压凝汽器21的原热网首站的循环回水42进行一级加热,然后通过第二连接管路进入原热网首站的加热器进行二级加热;且原热网首站排挤蒸汽41接入热网加热器13,提高能量利用效率。

[0044] 本申请提供的实施例之间的相似部分相互参见即可,以上提供的具体实施方式只是本申请总的构思下的几个示例,并不构成本申请保护范围的限定。对于本领域的技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下依据本申请方案所扩展出的任何其他实施方式都属于本申请的保护范围。

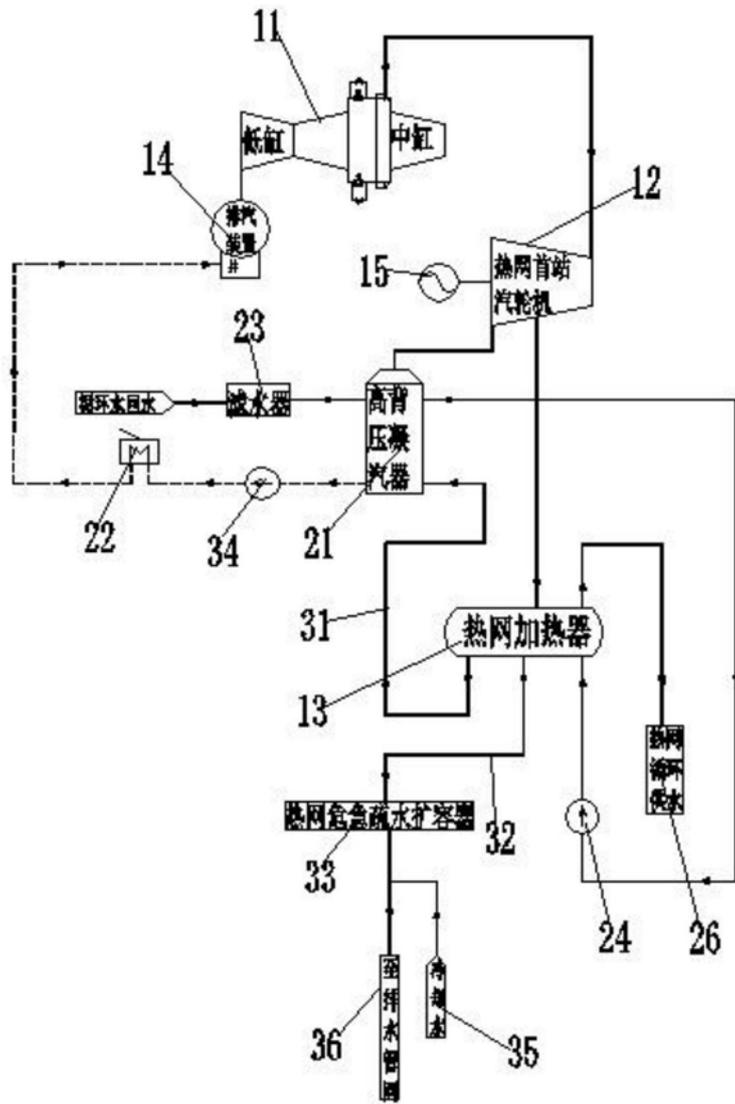


图1

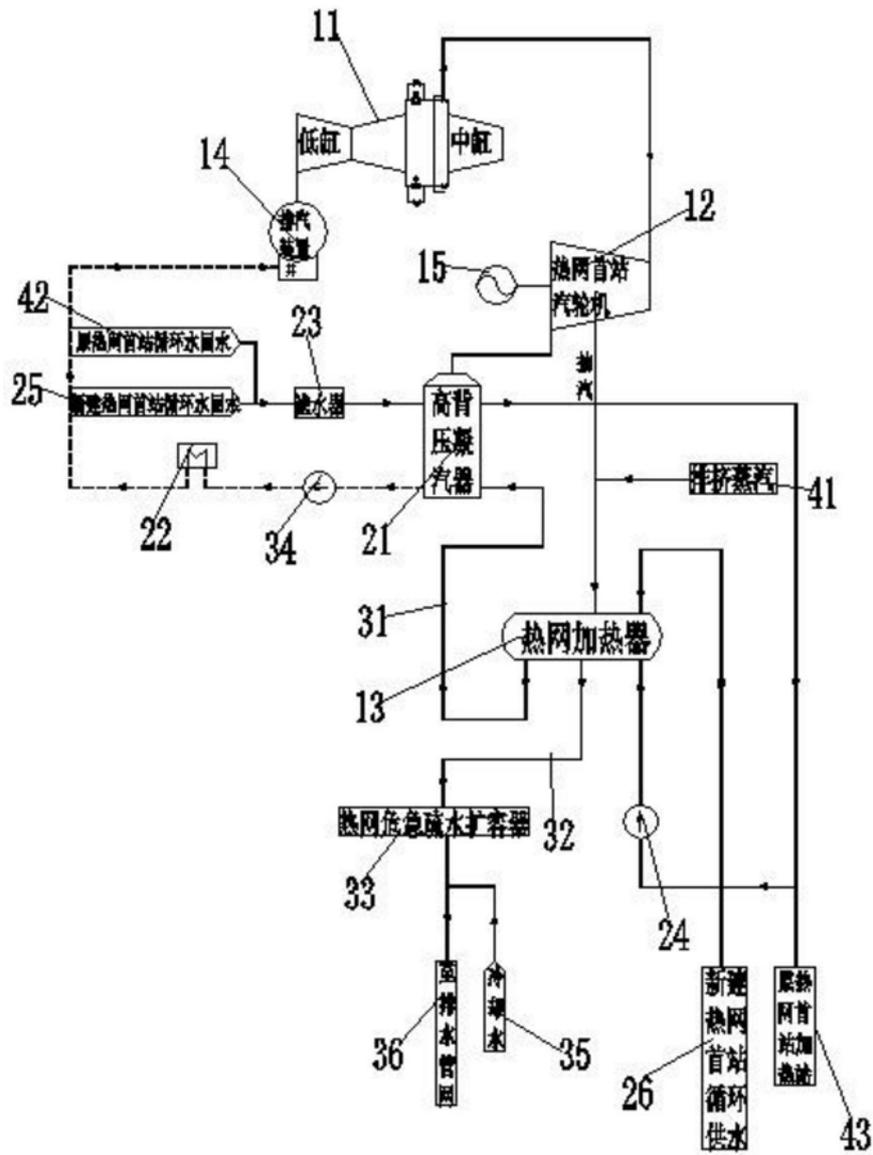


图2