



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101787907 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 201010103627.1

(22) 申请日 2010.01.29

(71) 申请人 王世英

地址 100071 北京市丰台区西四环南路 19 号

(72) 发明人 王世英

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100

代理人 张卫华

(51) Int. Cl.

F01K 17/00(2006.01)

C02F 9/02(2006.01)

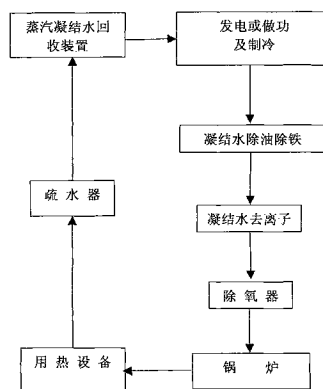
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 发明名称

蒸汽冷凝水回收与做功系统及其方法

(57) 摘要

本发明涉及一种蒸汽冷凝水回收处理系统及其方法,包括蒸汽冷凝水回收子系统、发电或做功子系统、冷凝水精处理子系统。回收子系统回收用热设备的冷凝水后输送至发电或做功子系统;发电或做功子系统用冷凝水的热量做能源发电或做功并把冷凝水降温,还可制冷,再送入精处理子系统进行处理,处理后的水接至锅炉系统或其它用水点。本发明通过对蒸汽冷凝水的回收、发电或做功还可制冷及冷量利用,把冷凝水降温到能除油除铁和离子交换树脂的正常工作温度,对含油、铁、硅、离子超标的冷凝水做精处理,使水质达到中高压锅炉给水标准循环利用,最终达到回收冷凝水全部热能和水资源,最大限度降低成本之目的。



1. 一种蒸汽冷凝水回收与做功系统,其特征在于该系统包括冷凝水回收子系统、发电或做功子系统、冷凝水精处理子系统,其中:

所述回收子系统回收用热设备和管网产生的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽之一或或之二或全部,并输送至发电或做功子系统;

所述发电或做功子系统,用蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽之一或组合的热量直接进膨胀机使其运动件运动进而带发电机发电或带风机、压缩机、输送机或泵类,降温后的水输送至所述冷凝水精处理子系统;

所述精处理子系统对降温后的冷凝水做除油、除铁和去离子精处理,处理后的水送至锅炉系统或其他用水点。

2. 如权利要求 1 所述的蒸汽冷凝水回收与做功系统,其特征在于:

所述用热设备产生的蒸汽冷凝水经疏水器或调节阀或其它阀门或直送入所述蒸汽冷凝水回收子系统中,所述的蒸汽冷凝水回收子系统把所回收的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽输送至发电或做功子系统。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸汽冷凝水回收与做功系统,其特征在于:

所述发电或做功子系统用冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量发电或做功,并可制冷,发电或做功后温度降低,然后送至所述冷凝水精处理子系统。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸汽冷凝水回收与做功系统,其特征在于:

所述冷凝水精处理子系统为除油、除铁、除盐去离子装置之一或组合,所述冷凝水精处理子系统处理后的水送至所述锅炉或其它用水点,对氧含量有要求时则经除氧器除氧后再送至所述锅炉或其它用水点。

5. 一种蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤 1) 回收冷凝水

回收用热设备产生的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽;

步骤 2) 发电或做功,并制冷和冷量利用

用回收的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量做能源发电或做功,并可制冷及冷量利用,制得的冷量用于带走放热反应产生的热量以维持反应温度和用于空调降温;冷凝水放出热量后降温,乏汽和泄漏蒸汽放热后冷凝并降温;

步骤 3) 处理降温后的水

对放热降温后的冷凝水进行除油除铁脱盐处理之一或之二或全部,使之达到工业锅炉或中、高压电站锅炉给水标准;

处理前若水质合格可不经处理,若部分合格则针对不合格项进行相应处理;

步骤 4) 使用处理后的水

把处理后合格的冷凝水送到锅炉或其他用水点。

6. 如权利要求 5 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

在所述步骤 1) 中采用开式回收或半密闭式即封闭式回收或全密闭回收的方法回收蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽。

7. 如权利要求 6 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

所述开式回收为以下方法之一:

以电动泵或气动泵做动力,把用热设备的冷凝水收集到一个开口水箱或水槽内;

使用疏水器,利用蒸汽的推动力和冷凝水的余压使冷凝水进入到开式水箱或水槽;

用阀门控制用热设备或冷凝水收集容器的液位,利用蒸汽的的推动力和冷凝水的余压使冷凝水进入到开式水箱或水槽;阀门为手动阀或电动调节阀、电动阀、气动调节阀、气动蝶阀、气动球阀之一或组合。

8. 如权利要求 6 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

所述全封闭式回收方法为以下方法之一:

在全密闭状态下把用热设备排出的冷凝水收集到一个密闭式水箱内,再通过电动泵输送出去;

冷凝水在进入密闭式水箱前,可装也可不装自力增压器,对于有多于 1 路且回水压力不同的冷凝水的系统,可以采用内置共网器,或者外置共网器、喷射器、射流器之一或组合,用高压流体引射低压流体,实现不同压力的冷凝水的共网;在水箱内装防汽蚀装置如汽泡消除器、旋涡消除器、导流装置或引流加压装置之一或组合;水箱出水侧装激波换能器或喷射器或引射器,对水箱内的二次闪蒸汽和泄漏的新蒸汽做引射;

所述半封闭式即封闭式回收方法为下述方法之一:

冷凝水在进入封闭式水箱前,可装也可不装自力增压器,对于有多于 1 路且回水压力不同的冷凝水的系统,可以采用内置共网器,或者外置共网器、喷射器、射流器之一或组合,用高压流体引射低压流体,实现不同压力的冷凝水的共网;在水箱内装防汽蚀装置如汽泡消除器、旋涡消除器、导流装置或引流加压装置之一或组合;水箱出水侧装激波换能器或喷射器或引射器,对水箱内的二次闪蒸汽和泄漏的新蒸汽做引射;

在水箱内设调压器和多级水封或持压快排装置,或在水箱外设限压阀或称调压阀,在水箱内压力达到设定值即达到该压力对应温度值时打开向大气排放;

所述闭式回收中可以把闪蒸汽和泄漏蒸汽引出做二次利用。

9. 如权利要求 5 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

所述步骤 2) 中的发电或做功有如下方式:

1) 把所述的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽直接通入膨胀机推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机和水泵等工作机,出膨胀机时冷凝水温度降低;

2) 通过换热器,使冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽把热量交换给低沸点介质,由低沸点介质推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机、泵等工作机,同时还可制冷;换热后冷凝水降温。

10. 如权利要求 9 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

在用低沸点介质吸收蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽热量的工艺流程中,可用供冷换热装置输出冷量;供冷换热装置可设置在低沸点介质与冷凝水换热的换热器之前或之后,也可设在换热器冷凝水出口。

11. 如权利要求 5 所述的蒸汽冷凝水回收与做功的方法,其特征在于:

在所述步骤 3) 中采用以下方法之一或组合对制冷后的水进行除油或除铁或脱盐去离子或除油、除铁或除油、脱盐去离子或除铁、脱盐去离子或除油、除铁和脱盐去离子处理:

采用复合膜法,复合膜的材料是木质纤维复合活性碳粉或木质纤维复合焦碳粉;

采用过滤与吸附法,滤材是陶瓷膜或钛合金膜,吸附材料是纤维球、改性纤维球、活性炭、焦碳、煤、果壳及碳纤维之一或任意组合;

采用过滤与吸附法,在滤材上用涂覆活性分子膜,在碳纤维表面涂覆上对不同杂质有不同吸附作用的官能团;

采用亲水憎油纤维和亲油憎水纤维组合方法;

采用阴床、阳床、混床之一或组合除去水中的铁、镁、钙等阳离子、硅和氯根、碳酸根等阴离子;

用加入转性药剂的方法使铁离子、二氧化硅转化成沉淀物滤除;

当水质合格即含油、含铁及离子含量合格时也可不做上述处理。

蒸汽冷凝水回收与做功系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蒸汽冷凝水的回收处理及发电或做工系统及其方法。

背景技术

[0002] 在很多行业,水蒸汽作为一种热能的载体被广泛应用。蒸汽在用热设备放出冷凝潜热变成冷凝水(也称冷凝水或凝结水)。冷凝水具有的热能约占蒸汽总能量 15~38%。回收冷凝水的热能和水资源,对节能减排有很大意义。目前回收技术已基本成熟,但回收热能的比例以及回收后水质处理到何种等级仍是一个没有彻底解决的课题。

[0003] 冷凝水的回收分为开式回收、冷却回收、半密闭(即封闭式)回收和全密闭式回收四种方式。开式回收在回收系统中有通大气的孔洞,冷凝水要闪蒸掉 10% 以上的热能和水份;冷却回收是用循环水和除盐水把高温冷凝水降温后回收;半密闭回收也称封闭式回收是在水温高于某一数值即压力高到某一数值时向大气放散,只能回收低于一定温度的冷凝水;全密闭式回收是在全密闭状态下回收,不发生闪蒸,或闪蒸汽可以利用。

[0004] 在现有技术中,有如下工艺:ZL99218165.8“整体化高温凝结水汽力输送装置”、ZL200520114810.6“乏汽、凝结水回收系统”、200610112559.9“高温凝结水回收系统”、ZL02139832.1“一种工艺冷凝液的回收工艺”等。

[0005] 以上工艺都可实现蒸汽冷凝水的收集与输送,但都只能在低压小吨位的蒸汽锅炉系统达到良好的节能效果,而在锅炉给水水质要求严格的中压及中压以上锅炉热力系统,却不能实现良好的节能效果。其原因在于:中压以上的锅炉,对于水质的要求很严格,冷凝水在铁、油、盐、硅、硬度等指标上往往超出供水标准。于是有的企业将以上不达标的冷凝水降级作为低压锅炉供水,或降级作为循环水使用,甚至有的没有回收就直接作为污水排放,也有的用循环水降温后使用,从而造成水资源和余热的严重浪费。有的企业购置了冷凝水除油除铁设备,对回收的蒸汽冷凝水除油除铁,但在高温下除油效果很差,而且还需要进入阴床、阳床或混床进行除盐,水质处理合格后再进入除氧器和锅炉循环利用。但普通除盐阴离子树脂耐温 40℃,耐热型阴树脂目前运行温度一般不超过 65℃。超温的后果一是除盐效果大下降,二是树脂寿命大缩短。即在后续精处理工序中,蒸汽冷凝水的温度必须要降低温度到 40℃ 以下,最高不超过 65℃ 才能达到树脂需要的工艺温度,保证除盐效果和树脂寿命。

[0006] 由上可知,为了节能,要求回收的冷凝水的温度尽可能高,为了满足冷凝水精处理的工艺要求,又要将冷凝水的温度降低到 40℃ 或 65℃,这是一种矛盾现象。实践证明,即便开式回收的冷凝水,水温超高都使脱盐工艺难以实施。闭式回收温度越高,回收的热能越多,系统在蒸汽、冷凝水、余热的系统平衡上就越困难。

[0007] 正因为以上原因,很多企业目前没有使用节能效果好的全密闭式回收,还是采用开式闪蒸回收或冷却回收甚至排放,使中压及以上锅炉热力系统的热能浪费严重。

[0008] 由上可知,现有凝结水回收技术在中压及以上锅炉热力系统,特别是冷凝水需要除油、除盐的系统,基本不能发挥出冷凝水回收尤其是闭式回收的节能节水及高品位凝结

水循环利用的节能减排效果。

发明内容

[0009] 本发明的目的,是要解决中高压锅炉凝结水热能和水资源的全部回收、热能冷量的科学使用、凝结水除油除铁脱盐除阴离子精处理效果,使之达到中高压锅炉给水水质标准得以循环使用、保证离子交换树脂的正常寿命等一系列难点。

[0010] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0011] 一种蒸汽冷凝水回收与做功系统,其特征在于该系统包括冷凝水回收子系统、发电或做功子系统、冷凝水精处理子系统,其中:

[0012] 所述回收子系统回收用热设备和管网产生的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽之一或或之二或全部,并输送至发电或做功子系统;

[0013] 所述发电或做功子系统,用蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽之一或组合的热量直接进膨胀机使其运动件运动进而带发电机发电或带风机、压缩机、输送机或泵类,降温后的水输送至所述冷凝水精处理子系统;

[0014] 所述精处理子系统对降温后的冷凝水做除油、除铁和去离子精处理,处理后的水送至锅炉系统或其他用水点。

[0015] 一种在上述系统中对蒸汽冷凝水进行回收处理与发电或做功的方法,包括以下步骤:

[0016] 步骤 1) 回收冷凝水

[0017] 回收用热设备产生的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽;

[0018] 步骤 2) 发电或做功,并制冷和冷量利用

[0019] 用回收的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量做能源发电或做功,并可制冷及冷量利用,制得的冷量用于带走放热反应产生的热量以维持反应温度和用于空调降温;冷凝水放出热量后降温,乏汽和泄漏蒸汽放热后冷凝并降温;

[0020] 步骤 3) 处理降温后的水

[0021] 对放热降温后的冷凝水进行除油除铁脱盐处理之一或之二或全部,使之达到工业锅炉或中、高压电站锅炉给水标准;

[0022] 处理前若水质合格可不经处理,若部分合格则针对不合格项进行相应处理;

[0023] 步骤 4) 使用处理后的水

[0024] 把处理后合格的冷凝水送到锅炉或其他用水点。

[0025] 进一步地:

[0026] 在所述步骤 1) 中采用开式回收或半密闭式即封闭式回收或全密闭式回收的方法回收蒸汽冷凝水。

[0027] 所述开式回收方法为以下方法之一:

[0028] 以电动泵或气动泵做动力,把冷凝水收集到一个开口水箱或水槽内;

[0029] 使用疏水器,利用蒸汽的推动力和冷凝水的余压使冷凝水进入到开式水箱或水槽;

[0030] 用阀门控制用热设备或冷凝水收集容器的液位,利用蒸汽的的推动力和冷凝水的余压使冷凝水进入到开式水箱或水槽;阀门为手动阀或电动调节阀、电动阀、气动调节阀、

气动蝶阀、气动球阀之一或组合。

[0031] 所述冷却回收为以下方法之一

[0032] 用循环水换热把收集的高温冷凝水降温；

[0033] 用除盐水换热或混合把收集的高温冷凝水降温；

[0034] 用循环水换热再用除盐水换热或混合把收集的高温冷凝水降温。

[0035] 所述全密闭式回收方法为以下方法之一：

[0036] 在全密闭状态下把冷凝水收集到一个密闭式水箱内，再通过电动泵输送出去；

[0037] 冷凝水在进入密闭式水箱前，可装也可不装自力增压器，对于有多于 1 路且回水压力不同的冷凝水的系统，可以采用内置共网器，或者外置共网器、喷射器、射流器之一或组合，用高压流体引射低压流体，实现不同压力的冷凝水的共网；在水箱内装防汽蚀装置如汽泡消除器、旋涡消除器、导流装置或引流加压装置之一或组合；水箱出水侧装激波换能器或喷射器或引射器，对水箱内的二次闪蒸汽和泄漏的新蒸汽做引射；

[0038] 所述半密闭式即封闭式回收方法要在水箱内装调压器、多级水土封或持压快排装置，或在水箱外装调压阀也称限压阀，当水箱内温度高于设定值，也即高于对应压力值时打开向大气放散。

[0039] 所述闭式回收中可以把闪蒸汽和泄漏蒸汽引出做二次利用。

[0040] 所述步骤 2) 中的发电或做功有如下方式：

[0041] 1) 把所述的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽直接通入膨胀机推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机和水泵等工作机，出膨胀机时冷凝水温度降低；

[0042] 2) 通过换热器，使冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽把热量交换给低沸点介质，由低沸点介质推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机、泵等工作机，同时还可制冷；换热后冷凝水降温。

[0043] 在所述步骤 3) 中采用以下方法之一或组合对发电或做功后降温的水进行除油或除铁或脱盐去离子或除油、除铁或除油、脱盐去离子或除铁、脱盐去离子或除油、除铁和脱盐去离子处理：

[0044] 采用复合膜法，复合膜的材料是木质纤维复合活性炭粉或木质纤维复合焦碳粉；

[0045] 采用过滤与吸附法，滤材是陶瓷膜或钛合金膜，吸附材料是纤维球、改性纤维球、活性炭、焦碳、煤、果壳及碳纤维之一或任意组合；

[0046] 采用过滤与吸附法，在滤材上用涂覆活性分子膜，在碳纤维表面涂覆上对不同杂质有不同吸附作用的官能团；

[0047] 采用亲水憎油纤维和亲油憎水纤维组合方法；

[0048] 采用阴床、阳床、混床之一或组合除去水中的铁、镁、钙等阳离子、硅和氯根、碳酸根等阴离子；

[0049] 用加入转性药剂的方法使铁离子、二氧化硅转化成沉淀物滤除。

[0050] 本发明具有以下效果：

[0051] 通过对蒸汽凝结水的闭式回收、输送，发电或做功还可制冷及把冷量用于生产和空调，把凝结水降温到能高效除油、离子交换树脂的正常工作温度，采用凝结水精处理工艺，保证除油除铁脱盐和除阴离子效果，使处理后的凝结水达到工业锅炉、中高压锅炉给水水质标准得以循环利用，以及保证树脂正常寿命。最终达到回收凝结水全部热能和水资源，

为生产创造冷量条件,最大限度的降低成本的目的。

[0052] 本发明彻底解决了对水质要求比较严格的中高压锅炉,其蒸汽热力系统的凝结水循环使用,并实现蒸汽凝结水闭式回收余热充分利用,真正杜绝乏汽现象的这个老大难问题。

[0053] 目前,我国的大型石油和化学工业的蒸汽热力系统,主要使用的是中高压锅炉,每小时凝结水量从几十吨到几百吨不等,甚至上千吨。因为凝结水的水质基本超标,并且基本是开式回收,所以厂区内的乏汽飘逸现象已经成为设备在投运的特征。本发明实现了充分回收并有效利用凝结水热能,杜绝厂区的乏汽现象,使凝结水实现循环回用,达到了很好的节能节水目的。

[0054] 同时,本发明可以杜绝目前普遍存在的开式回收和对回收的凝结水进行排扇与空气换热降温的现象。既节水又节电和发电,节能潜力巨大,具有广泛的经济效益和社会效益。实施本发明,可以使相关企业的蒸汽系统的效率显著提升,实现经济可持续发展。

附图说明

[0055] 图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0056] 下面结合附图作进一步说明。

[0057] 请参见图 1。本发明是一种蒸汽凝结水的回收处理循环应用及发电或做功还可带制冷综合利用系统,包括蒸汽凝结水回收子系统、发电或做功及制冷子系统、凝结水精处理子系统,其中:

[0058] 蒸汽凝结水回收子系统回收用热设备和管网产生的蒸汽凝结水;

[0059] 回收的蒸汽凝结水输送至发电或做功及制冷子系统;

[0060] 发电或做功及制冷子系统用蒸汽凝结水、乏汽和泄漏蒸汽的热量发电或做功还可带制冷,把蒸汽凝结水降到必要温度送入凝结水精处理子系统;该子系统用换热器把蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽之一或组合的热量交换给低沸点介质,转化成低沸点介质的热能,低沸点介质减压膨胀把压力能和热能转化成动能推动膨胀机运动件运动进而带动发电机发电或带风机、压缩机、输送机或泵类做功,并且还可制冷,降温后的水输送至冷凝水精处理子系统。

[0061] 凝结水精处理子系统对降温后的水进行处理,处理后的水接至锅炉或其他用水点。

[0062] 本发明所述的蒸汽凝结水回收子系统,可以是电动或气动开式回收系统,也可以是电泵或气(汽)动半密闭式或全密闭式回收装置或回收器。回收的介质热能基本是上游设备蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的全能量热能。

[0063] 本发明所述的发电或做功还可带制冷子系统,把蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽直接通往膨胀机进而带发电机或水泵等工作机,或通过换热器用低沸点介质吸收蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量后,低沸点介质进膨胀机推动膨胀机运动件运动进而带发电机发电或带工作机如水泵做功,还可带制冷。蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽则降温可到 40℃ 及以下。

[0064] 蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽放热降温,乏汽和泄漏蒸汽降温冷凝成水并降温后,送入凝结水精处理子系统。发电或做功及制冷子系统所制出的冷量应用于具体的炼油、化工等生产工艺,在保障正常生产的前提下,发出的电能可并网或直接供电动机或带工作机如风机减少外购电,制出的冷量代替之前使用的氨制冷、氟利昂制冷等电力制冷的制冷量,从而达到全部利用蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热能,不受冷量需求的制约,最大限度地节能之目的。

[0065] 本发明所述的凝结水的精处理子系统,可以包括除油、除铁、除硅装置,特别是包括凝结水脱盐去离子尤其是除离子阴离子装置。处理后的凝结水的含油量、含铁量、电导率、硬度数值下降,均满足相应锅炉系统的供水标准。该回收处理后的凝结水一般与一次脱盐水混合后,送到除氧器再进入锅炉,实现凝结水的循环回用或送到至其它使用脱盐水的设备。

[0066] 在上述系统中采用以下方法步骤对蒸汽凝结水进行回收处理与发电或做功:

[0067] 步骤 1) 回收蒸汽凝结水、乏汽和泄漏蒸汽

[0068] 回收用热设备产生的蒸汽凝结水、乏汽和泄漏蒸汽。回收蒸汽凝结水可采用开式回收或半密闭式回收或全密闭式回收的方法。其中:

[0069] 开式回收方法为以下方法之一:

[0070] 以电动泵或气(汽)动泵做动力,把用热设备的凝结水收集到一个开口水箱或水槽内;

[0071] 利用蒸汽的推动力和凝结水的余压使凝结水进入到开式水箱,靠蒸汽和冷凝水的余压回收。余压利用时,可以使用疏水器(也称疏水阀),电动或气动调节阀,电动或气动阀的回收器。也可以用各种手动阀门人工控制阀门开度。也可不加阀门走直通。

[0072] 用调节阀控制一个凝结水收集容器的液位,利用蒸汽的的推动力和凝结水的余压使凝结水进入到开式水箱,调节阀为电动调节阀、电动阀、气动调节阀、气动蝶阀、气动球阀之一。

[0073] 全密闭式回收方法为以下方法之一:

[0074] 在全封闭状态下把用热设备排出的凝结水收集到一个密闭式水箱内,再通过电动泵或气(汽)动泵输送出去;

[0075] 凝结水在进入全密闭式水箱前,可装也可不装自力增压器,对于有多于 1 路凝结水的系统,可以采用外置或内置共网器,或者射流器,用高压流体引射低压流体,实现不同压力的凝结水的共网,在水箱内装防汽蚀装置如汽泡消除器、旋涡消除器、导流装置、导流加压装置之一或组合,在水箱出口侧装激波换能器或其它引射器,对水箱内二次闪蒸汽和泄漏的新蒸汽做引射。

[0076] 半密闭式回收是在水箱内加设调压器或多级水封或持压快排装置,或在水箱外加压力限制阀或称调压阀,在水温水箱内压力高于设定值即温度高于对应压力设定值时打开向在气排放。

[0077] 步骤 2) 发电或做功还可带制冷和冷量利用

[0078] 采用发电或做功还可带制冷和冷量利用机组吸收蒸汽凝结水、乏汽和泄漏蒸汽的热量发电或做功使其降温还可带制冷,把高温冷凝水降温 40℃ 及以下,保证除油能有好的效果,满足树脂尤其是阴树脂的温度要求。发出的电能并入电网或直接拖动电动机或各种

工作机如泵类,制得的冷量用于带走反应热保持塔、釜的工艺温度,以及用于空调。

[0079] 发电或做功有如下方式:

[0080] 1) 把所述的冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽直接通入膨胀机推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机和水泵等工作机,出膨胀机时冷凝水温度降低;

[0081] 2) 通过换热器,使冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽把热量交换给低沸点介质,由低沸点介质推动膨胀机运动件运动进而带动发电机或风机、压缩机、输送机、泵等工作机,同时还可制冷;换热后冷凝水降温。

[0082] 在用低沸点介质吸收蒸汽冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽热量的工艺流程中,可用供冷换热装置输出冷量;供冷换热装置可设置在低沸点介质与冷凝水换热的换热器之前或之后,也可设在换热器冷凝水出口。

[0083] 在使用低沸点介质进行循环中,循环流程可有以下几种:

[0084] 1) 气态低温低沸点介质被压缩—进入换热设备吸收冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量—进入膨胀机减压膨胀把压力能和热能转换成动能推动膨胀机运动部件运动再带动发电机或各种工作机—膨胀减压降温后的低沸点介质进入压缩机被压缩—进入换热设备二次循环;循环中可使用外部冷源的换热器或冷热介质自换热的换热器。

[0085] 2) 低温低沸点介质被压缩成液体—进入换热设备吸收冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量并汽化—进入膨胀机减压膨胀把压力能和热能转换成动能推动膨胀机运动部件运动再带动发电机或各种工作机—膨胀减压降温后的低沸点介质进入压缩机被加压缩成液体—液态低沸点介质被进一步加压升高压力—进入换热设备二次循环。

[0086] 3) 膨胀做功后的低温低沸点介质是汽液二相流,气态低沸点介质被压缩成液体,液态低沸点介质被加压到与压缩机出口压力相同,二流体汇合后进入换热设备吸收冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量并汽化、升温—进入膨胀机减压膨胀把压力能和热能转换成动能推动膨胀机运动部件运动再带动发电机或各种工作机—膨胀减压降温后的低沸点介质成为汽液混合物,汽态介质被压缩机压缩成液体,液态介质被加压,二流体汇合—进入换热设备二次循环。

[0087] 4) 膨胀做功后的低温低沸点介质是汽液二相流,气态低沸点介质被压缩成液体,液态低沸点介质被加压到与压缩机出口压力相同,二流体汇合后被二次加压进一步提高压力进入换热设备吸收冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量并汽化和升温—进入膨胀机减压膨胀把压力能和热能转换成动能推动膨胀机运动部件运动再带动发电机或各种工作机—膨胀减压降温后的低沸点介质为汽液二相流,汽态介质被压缩机压缩成液态,液态介质被加压,二流体汇合后被二次加压进一步提高压力—进入换热设备二次循环。

[0088] 步骤 3) 处理降温后的水

[0089] 对制冷后的水进行除油除铁去离子处理,使之达到中、高压锅炉给水标准。

[0090] 采用以下方法之一或组合对制冷后的水进行除油除铁去离子处理:

[0091] 采用复合膜铺膜爆膜法,复合膜的材料是木质纤维复合活性炭粉或木质纤维复合焦炭粉;

[0092] 采用过滤与吸附法,滤材是陶瓷超滤膜或钛合金膜,吸附材料是纤维球、改性纤维球、活性炭、焦炭、煤、果壳及碳纤维之一或任意组合;

[0093] 采用过滤与吸附法,在滤材上用涂覆活性分子膜,在碳纤维表面涂覆上对不同杂

质有不同吸附作用的官能团；

[0094] 采用亲水憎油纤维和亲油憎水纤维组合方法；

[0095] 采用阴床、阳床、混床除去水中的铁、镁、钙离子、钠、钾、硅、氯根、碳酸根等离子；

[0096] 用加入转性药剂的方法使铁离子、二氧化硅转化成沉淀物滤除。

[0097] 当水质合格即含油、含铁及离子含量合格时也可不做上述处理，部分项合格时做选择性处理。

[0098] 步骤 4) 将处理后的水接入锅炉系统或其它使用脱盐水的设备或场所。

[0099] 应用实施例 1：

[0100] 本发明适用于新的凝结水回用系统的设计。其中：

[0101] 1. 通过蒸汽凝结水回收子系统中回收冷凝水。冷凝水回收方法有：

[0102] 1. 1) 开式回收。把冷凝水收集进一个开式水箱。收集的方法有：

[0103] 用电动离心泵、叶片泵、活塞泵做动力的电动泵回收。

[0104] 用蒸汽、压缩空气做动力的气动泵回收。

[0105] 靠蒸汽和冷凝水的余压回收。余压利用时，可以使用疏水器（也称疏水阀），电动或气动调节阀的回收器。也可以用各种手动阀门人工控制阀门开度。也可不加阀门走直通。

[0106] 1. 2) 半密闭式和全密闭式回收。回收的方法有电动泵回收，余压利用回收。

[0107] 2. 通过发电或做功还可制冷吸收冷凝水、乏汽和泄漏蒸汽的热量降低其温度和冷量利用。

[0108] 采用直接进膨胀机或通过换热器用低沸点介质吸收冷凝水的热能，发电或拖动各种工作机，把水温降到 60℃ 直至 40℃ 以下，使除油除铁能有好的效果，保证树脂尤其阴树脂正常工作温度，用混床或阴床、阳床除离子。制得的冷量用于带走塔、釜的反应热保持反应温度或空调。

[0109] 3. 通过蒸汽凝结水精处理子系统除油除铁除盐。除油除铁除盐方法有：

[0110] 3. 1) 过滤加吸附。所用滤料有陶瓷膜、钛合金膜。所用吸附材料有纤维球、改性纤维球、果壳、焦炭、活性炭、焦煤、复合碳纤维。

[0111] 3. 2) 复合膜铺膜爆膜法膜材料可以是木质纤维加活性炭粉，或者木质纤维加焦炭粉。

[0112] 3. 3) 陶瓷或钛合金管超微滤涂活性分子膜复合多官能团碳纤维。

[0113] 3. 4) 阴床、阳床、混床除铁、镁、钙离子和硅。

[0114] 应用实施例 2：

[0115] 本实施例适用于原有凝结水回用系统的改造。它是在实施例 1 的基础上，在蒸汽凝结水精处理子系统中包括凝结水除盐装置。

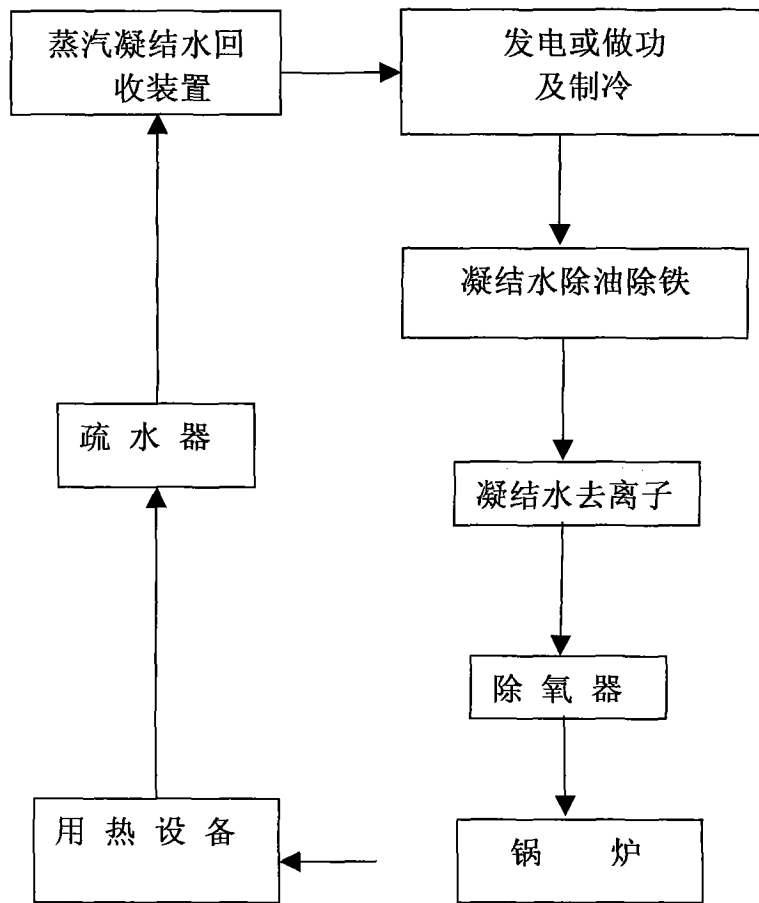


图 1