(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103866058 B
(45)授权公告日 2015.11.11

(21)申请号 201410107444.5
(22)申请日 2014.03.21
(66)本国优先权数据
201410012977.5 2014.01.13 CN
(73)专利权人 中冶南方工程技术有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路33号
(72)发明人 彭小平 朱少华 赵金标 丁煜
(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228
代理人 张瑾
(51)Int.Cl.
C21B 3/08(2006.01)
C21B 3/06(2006.01)
F27D 17/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102864255 A ,2013.01.09, 全文 .
CN 1769498 A ,2006.05.10, 全文 .
CN 203128593 U ,2013.08.14, 全文 .
CN 203768382 U ,2014.08.13, 权利要求1-9.
CN 2748467 Y ,2005.12.28, 全文 .
JP 昭56-9253 A ,1981.01.30, 全文 .

审查员 高峰

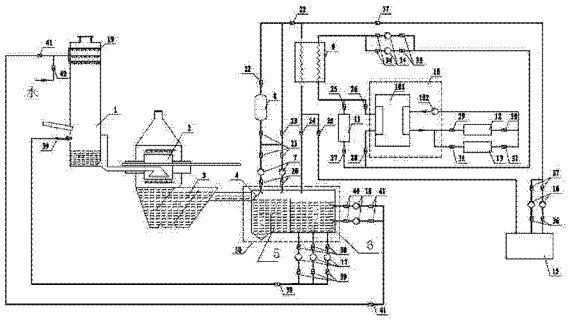
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统

(57)摘要

本发明涉及一种高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，它包括粒化塔，所述的粒化塔依次与转鼓、热水槽、蓄热调节池相连通，所述的蓄热调节池包括沉淀蓄热池和粒化蓄水池，所述的沉淀蓄热池通过余热供水泵组与换热装置的第一进口连接，换热装置的第一出口与粒化蓄水池相连通，换热装置的第二进口通过采暖供水泵组分别与采暖用户和制冷机构的第一出口连接，采暖用户和制冷机构的第一进口与换热装置的第二出口相连通，制冷机构的第二进口与室内制冷用户和脱湿鼓风用户相连通，室内制冷用户和脱湿鼓风用户与制冷机构的第二出口相连通，所述的粒化蓄水池通过粒化供水泵组与粒化塔相连通。该系统用于采暖、制冷或高炉脱湿鼓风三联供且热效率高水质稳定。



CN 103866058 B

1. 一种高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，它包括有粒化塔，所述的粒化塔依次与转鼓、热水槽相连通，其特征在于：所述的热水槽与蓄热调节池相连通，所述的蓄热调节池包括沉淀蓄热池和粒化蓄水池，所述的沉淀蓄热池的出口通过余热供水泵组与换热装置的第一进口连接，换热装置的第一出口与粒化蓄水池的进口相连通，换热装置的第二进口通过采暖供水泵组分别与采暖用户的出口和制冷机构的第一出口连接，采暖用户的进口和制冷机构的第一进口与换热装置的第二出口相连通，制冷机构的第二进口与室内制冷用户出口和脱湿鼓风用户出口相连通，室内制冷用户进口和脱湿鼓风用户进口与制冷机构的第二出口相连通，所述的粒化蓄水池的出口通过粒化供水泵组与粒化塔相连通；所述的沉淀蓄热池和粒化蓄水池通过隔墙连接，且沉淀蓄热池和粒化蓄水池的上部相连通；所述的沉淀蓄热池的进口处设有滤渣栅板。

2. 如权利要求 1 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：所述的粒化蓄水池通过蒸汽回收喷淋泵组与位于粒化塔顶部的蒸汽回收装置相连通。

3. 如权利要求 1 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：所述的热水槽、沉淀蓄热池和粒化蓄水池的上方设有保温盖板，所述的热水槽、沉淀蓄热池和沉淀蓄热池的壁面设有保温壳体。

4. 如权利要求 1 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：在余热供水泵组与换热装置之间设置有过滤装置。

5. 如权利要求 4 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：所述的过滤装置采用大颗粒石英砂、粒钢作为滤料或采用自清洗过滤器。

6. 如权利要求 1 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：所述的换热装置采用板式或管式换热装置。

7. 如权利要求 1 或 6 所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，其特征在于：所述的换热装置的第一进口通过化学清洗泵组与化学清洗装置的出口相连通，化学清洗装置的进口与换热装置的第一出口相连通。

8. 权利要求 1-7 任一所述的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统的应用，其特征在于：所述应用是冬天用于采暖，夏天用于室内制冷或脱湿鼓风，实现冲渣水余热利用“三联供”。

高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种余热利用系统，尤其涉及一种高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统。

背景技术

[0002] 能源是人类赖以生存的基础。我国拥有着世界第二大能源系统，但人均能源资源占有量仅为世界水平的1/2，整体能源使用效率相对于发达国家严重偏低。面对这个现实，节约能源的任务迫切而艰巨。钢铁产业作为国民经济的支柱产业，在我国现代化建设中起着重要的作用，但又是耗能和污染大户，在消耗能源、推动物料转变的同时会产生大量的余热余能。目前钢铁业余热余能的回收利用率相当低。如高炉冲渣水的余热，大多被消费掉。因此钢铁产业的低温余热存在着巨大的回收潜力。

[0003] 转鼓法工艺是目前钢铁厂渣处理工艺之一，该工艺是直接将高温液态渣送至粒化塔，在粒化塔内由喷出的高速水流水淬冷却，形成颗粒状水渣，渣水混合物被输送到转鼓内进行渣水分离，分离后的渣由水渣皮带运走，而剩下的冲渣水温度一般能达到90℃左右，高温的冲渣水由冲渣沟进入热水槽，经初步沉淀后由粒化供水泵循环再利用。在高炉冶炼工艺中，每生产1t铁水产生约0.3t的高炉渣，高炉渣所带走的热量约占高炉总能耗的16%，这些热量基本全部进入冲渣水，并随着冲渣水的循环释放到大气中，能源浪费的同时还造成了水资源浪费和热污染。因此我们需要一种既能节约能源，又能保护环境的高炉冲渣水的余热利用系统。

[0004] 目前，国内对高炉冲渣水余热的利用主要集中在北方的钢铁企业，他们仅是将高炉冲渣水热量作为冬季采暖热源，夏季没有作为室内制冷或脱湿鼓风的热源，没有实现高炉冲渣水“三联供”，导致余热利用率差，因此需进一步开发冲渣水余热利用潜能。现有冲渣水实际应用工程中，部分钢厂将冲渣水作为热媒，直接送至采暖末端。由于渣水含有大量的杂质，极易导致换热器及末端设备全部堵塞，致使采暖系统失效。而当换热器在使用一段时间后，因结垢严重只能重新更换，成本高昂。针对冲渣水中所含有杂质和悬浮物，如果采用常规细质滤料进行过滤，极易造成渣粒在过滤装置内板结，使过滤系统失效；如果利用常规加药方式进行药剂投加，则因高温情况下药剂大量挥发，成本巨大。因此需要有开发一种高效、可行的高炉冲渣水余热利用系统，冬季可用于采暖，夏季可用于室内制冷或脱湿鼓风，提高能源利用效率。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种水质可靠，稳定可行的高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，该系统能将高温冲渣水冬天用于采暖，夏天用于室内制冷或脱湿鼓风。

[0006] 本发明所采用的技术方案是：一种高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，它包括有粒化塔，所述的粒化塔依次与转鼓、热水槽相连通，所述的热水槽与蓄热调节池相连

通，所述的蓄热调节池包括沉淀蓄热池和粒化蓄水池，所述的沉淀蓄热池的出口通过余热供水泵组与换热装置的第一进口连接，换热装置的第一出口与粒化蓄水池的进口相连通，换热装置的第二进口通过采暖供水泵组分别与采暖用户的出口和制冷机构的第一出口连接，采暖用户的进口和制冷机构的第一进口与换热装置的第二出口相连通，制冷机构的第二进口与室内制冷用户出口和脱湿鼓风用户出口相连通，室内制冷用户进口和脱湿鼓风用户进口与制冷机构的第二出口相连通，所述的粒化蓄水池的出口通过粒化供水泵组与粒化塔相连通。

[0007] 按上述方案，所述的沉淀蓄热池和粒化蓄水池通过隔墙连接，且沉淀蓄热池和粒化蓄水池的上部相连通。

[0008] 按上述方案，所述的粒化蓄水池通过蒸汽回收喷淋泵组与位于粒化塔顶部的蒸汽回收装置相连通，不仅充分利用系统潜热，而且减少蒸汽耗散，实现节能环保。

[0009] 按上述方案，所述的沉淀蓄热池的进口处即热水槽出水端设置有滤渣栅板，能提高沉淀蓄热池进水水质。

[0010] 按上述方案，所述的热水槽、沉淀蓄热池和粒化蓄水池的上方设有保温盖板，所述的热水槽、沉淀蓄热池和沉淀蓄热池的壁面设有保温壳体，以减小冲渣热水的散热量。

[0011] 按上述方案，在余热供水泵组与换热装置之间设置有过滤装置。

[0012] 按上述方案，所述的过滤装置采用大颗粒石英砂、粒钢作为滤料或自清洗过滤器，进一步提高水质，减轻结垢不利影响，延长换热器使用寿命，节省成本。

[0013] 接上述方案，所述换热装置采用板式或管式换热装置，具有换热效率高、耐腐蚀及不易结垢等特点。

[0014] 按上述方案，所述的换热装置的第一进口通过化学清洗泵组与化学清洗装置的出口相连通，化学清洗装置的进口与换热装置的第一出口相连通。该化学清洗装置，定期对换热器进行清洗，延长换热器使用寿命，节省成本，解决换热器结垢问题。

[0015] 本发明所述系统冬天用于采暖，夏天用于室内制冷或脱湿鼓风，实现冲渣水余热利用“三联供”，使得冲渣水余热全年得到利用，余热利用效率高。

[0016] 从转鼓出来的高温冲渣水直接进入热水槽，热水槽的水溢流进入沉淀蓄热池，余热供水泵组从沉淀蓄热池吸水供用户利用后，回水进入粒化蓄水池。蓄热调节池分为沉淀蓄热池和粒化蓄水池，两者中间设有隔墙，顶部连通。当余热供水泵组不工作时，沉淀蓄热池的水能溢流至粒化蓄水池中，不影响渣处理粒化循环系统使用。冲渣水余热利用自成循环系统，与渣处理粒化循环系统不关联，任何时候均不影响渣处理系统的运行。

[0017] 蓄热调节池具备沉淀、蓄热功能，克服了转鼓、热水槽除渣不彻底的缺点，提高系统水质，提高系统安全性，确保后续用户稳定运行。蓄热调节池增大了热水储蓄量，克服了高炉出渣不连续导致的热水源不足、水温不稳定影响，能为采暖和制冷用户提供稳定热源。系统设有换热设施，换热设施采用板式或管式换热装置，具有换热效率高、耐腐蚀及不易结垢等特点。

[0018] 本发明是在粒化塔、转鼓、热水槽后设一蓄热调节池，蓄热调节池分为沉淀蓄热池和粒化蓄水池两部分，将转鼓出来的高炉冲渣热水经沉淀溢流蓄积在蓄热调节池的沉淀蓄热池中，经过余热供水泵组加压经过滤设施后进入换热装置，经过换热利用降温后的冲渣水回到粒化蓄水池中，经粒化供水泵组冲渣使用；夏天时，换热装置热中经过交换升温后的

冷却介质经采暖供水泵组输送至制冷机构，用于制冷和高炉鼓风脱湿。在冬季时，换热装置中经过热交换升温后的冷却介质经采暖供水泵组输送至采暖用户，实现高炉冲渣水余热利用“三联供”；当余热供水泵组不工作时，沉淀蓄热池的水能溢流至粒化蓄水池中，不影响渣处理粒化循环系统使用；粒化蓄水池的冲渣水经蒸汽回收喷淋泵组输送至设于粒化塔顶部的蒸汽回收装置，以减少蒸汽耗散，充分利用系统潜热。另外系统设有化学清洗装置，通过化学清洗泵组定期清洗换热器，避免换热器长期使用造成的渣粒板结。

[0019] 本发明的有益效果在于：1、该高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统自成循环系统，与渣处理粒化循环系统不关联，任何时候均不影响渣处理系统的运行。2、高温冲渣水冬天用于采暖，夏天用于室内制冷或脱湿鼓风，实现高炉冲渣水余热利用“三联供”，使得冲渣水余热全年得到利用，余热利用效率高。3、沉淀蓄热池和粒化蓄水池统称为蓄热调节池，它增大了热水储蓄量，克服了高炉出渣不连续导致的热水源不足、水温不稳定的影响，能为采暖和制冷用户提供稳定热源。4、蓄热调节池具有沉淀、蓄热功能，余热供水泵组出水总管设有过滤装置，进一步提高系统水质，提高系统安全性，确保后续用户稳定运行。5、系统设有蒸汽回收喷淋泵组，能充分利用渣系统潜热，减少蒸汽耗散，不仅节能而且环保。6、针对换热设备用于冲渣水易结垢的特点，系统设有化学清洗装置定期对换热装置内部进行清洗，延长换热装置使用寿命，节省成本，解决换热装置结垢问题。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明的一个实施例的结构示意图。

[0021] 图中：1、粒化塔；2、转鼓；3、热水槽；4、滤渣栅板；5、沉淀蓄热池；6、粒化蓄水池；7、余热供水泵组；8、过滤装置；9、换热装置；10、制冷机构；11、采暖用户；12、室内制冷用户；13、脱湿鼓风用户；14、采暖供水泵组、15、化学清洗装置；16、化学清洗泵组；17、粒化供水泵组；18、蒸汽回收喷淋泵组；19、蒸汽回收装置；20~42、切断阀； 50、蓄热调节池；101、热水型吸收式制冷机组；102、冷却介质输送泵。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图进一步说明本发明的实施例。

[0023] 实施例 1

[0024] 参见图 1，一种高炉转鼓法冲渣水余热利用三联供系统，它包括与高炉相配套的粒化塔 1，所述的粒化塔 1 依次与转鼓 2、热水槽 3、蓄热调节池 50 相连通，所述的蓄热调节池 50 包括沉淀蓄热池 5 和粒化蓄水池 6，所述的沉淀蓄热池 5 和粒化蓄水池 6 通过隔墙连接，且沉淀蓄热池 5 和粒化蓄水池 6 的上部相连通；所述的沉淀蓄热池 5 的出口通过余热供水泵组 7、过滤装置 8 与换热装置 9 的第一进口连接，换热装置 9 的第一进口通过化学清洗泵组 16 与化学清洗装置 15 的出口相连通，换热装置 9 的第一出口与粒化蓄水池 6 的进口和化学清洗装置 15 的进口相连通，换热装置 9 的第二进口通过采暖供水泵组 14 分别与采暖用户 11 的出口和制冷机构 10 的第一出口连接，采暖用户 11 的进口和制冷机构 10 的第一进口与换热装置 9 的第二出口相连通，制冷机构 10 的第二进口与室内制冷用户 12 出口和脱湿鼓风用户 13 出口相连通，室内制冷用户 12 进口和脱湿鼓风用户 13 进口与制冷机构 10 的第二出口相连通；所述的粒化蓄水池 6 的出口通过粒化供水泵组 17 与粒化塔 1 相连通；

所述的粒化蓄水池 6 通过蒸汽回收喷淋泵组 18 与位于粒化塔 1 顶部的蒸汽回收装置 19 相连通，不仅充分利用系统潜热，而且减少蒸汽耗散，实现节能环保。

[0025] 本发明中，所述的沉淀蓄热池 5 的进口处，即热水槽 3 出水端设置有滤渣栅，4，能提高沉淀蓄热池进水水质。所述的热水槽 3、沉淀蓄热池 5 和粒化蓄水池 6 的上方设有保温盖板，所述的热水槽 3、沉淀蓄热池 5 和沉淀蓄热池 6 的壁面设有保温壳体，以减小冲渣热水的散热量。所述的过滤装置 8 采用大颗粒石英砂、粒钢作为滤料或自清洗过滤器，进一步提高水质，减轻结垢不利影响，延长换热器使用寿命，节省成本。所述的化学清洗装置 16 定期对换热装置 9 进行清洗，延长换热装置 9 使用寿命，节省成本，解决换热装置 9 结垢问题。所述的制冷机构 10 包括热水型吸收式制冷机组 101 和冷却介质输送泵 102。

[0026] 冲渣水在粒化塔 1 与高温熔融的高炉渣接触，产生大量的蒸汽和高温冲渣水，渣水混合物从粒化塔 1 输送至转鼓 2，在转鼓 2 内实现渣和水的分离，渣被皮带运输至水渣堆场，水则进入转鼓底下的热水槽 3，冲渣水中残留的大部分渣颗粒沉积在热水槽 3 底部，水经过滤渣栅板 4 后溢流蓄积在沉淀蓄热池 5 中，沉淀蓄热池 5 具备沉淀、蓄热功能，进一步提高系统水质及稳定水温。余热供水泵组 7 从沉淀蓄热池 5 的下方取水，提升压力后向外输送经过滤装置 8 后进入换热装置 9，在换热装置 9 里面，冲渣水与脱盐水（软水）进行热交换，冲渣水温降低，脱盐水（软水）温度升高；冲渣水经过换热降温后出水回到粒化蓄水池 6。在夏季，升温后的脱盐水（软水）经制冷机构 10 产生冷量，冷量通过冷媒介质输送至室内制冷用户 12 或脱湿鼓风用户 13，此时切断阀 26 和切断阀 28 打开，切断阀 25 和切断阀 27 关闭，被利用后的脱盐水（软水）经采暖供水泵组 14 再次回到换热装置 9 再次进行热交换，形成一个制冷循环系统。在冬季，制冷机构 10 暂停工作，关闭切断阀 26 和切断阀 28，打开切断阀 25 和切断阀 27，升温后的脱盐水（软水）进入采暖用户 11，之后回水通过采暖供水泵组 14 再次回到换热装置 9 再次进行热交换，形成另一个封闭的采暖循环系统。粒化供水泵组 17 从粒化蓄水池 6 的下方取水，提升压力后通过输送管道进入粒化塔 1，形成渣处理粒化循环系统。在春、秋季节的某些月份，或者制冷机组和采暖系统需要检修的时候，制冷机组和采暖系统可能都不需要运行，此时切断阀 20 和切断阀 24 都关闭，沉淀蓄热池 5 的冲渣水溢流至粒化蓄水池 6 中，确保高炉渣处理系统的正常工作。在换热装置运行一段时间后，需要对换热装置进行清洗（换热装置正常使用时，打开切断阀 22 和切断阀 24，关闭切断阀 35 和切断阀 37）。此时关闭切断阀 22 和切断阀 24，打开切断阀 35 和切断阀 37，开启化学清洗泵组 16 对换热装置进行清洗。蒸汽回收喷淋泵组 18 入口取自粒化蓄水池 6，其将较干净的冲渣水输送至粒化塔 1 顶部的蒸汽回收装置 19，用于回收塔顶的高温蒸汽。

[0027] 本发明所用的输送管道均需要进行保温和防潮处理，减少热量在管路传输过程中的损失。

[0028] 综上所述，本系统实现高炉冲渣水余热利用“三联供”，使冲渣水余热利用得到全年利用，热效率高，充分回收粒化塔顶部蒸汽，实现节能环保；系统设有沉淀、蓄热及过滤装置，能进一步提高系统水质，提高系统安全性，确保后续用户稳定运行；系统设有化学清洗装置，延长换热器使用寿命，节省成本。因此本发明提供了一种水质可靠，稳定可行，功能完善的高炉冲渣水余热利用系统。

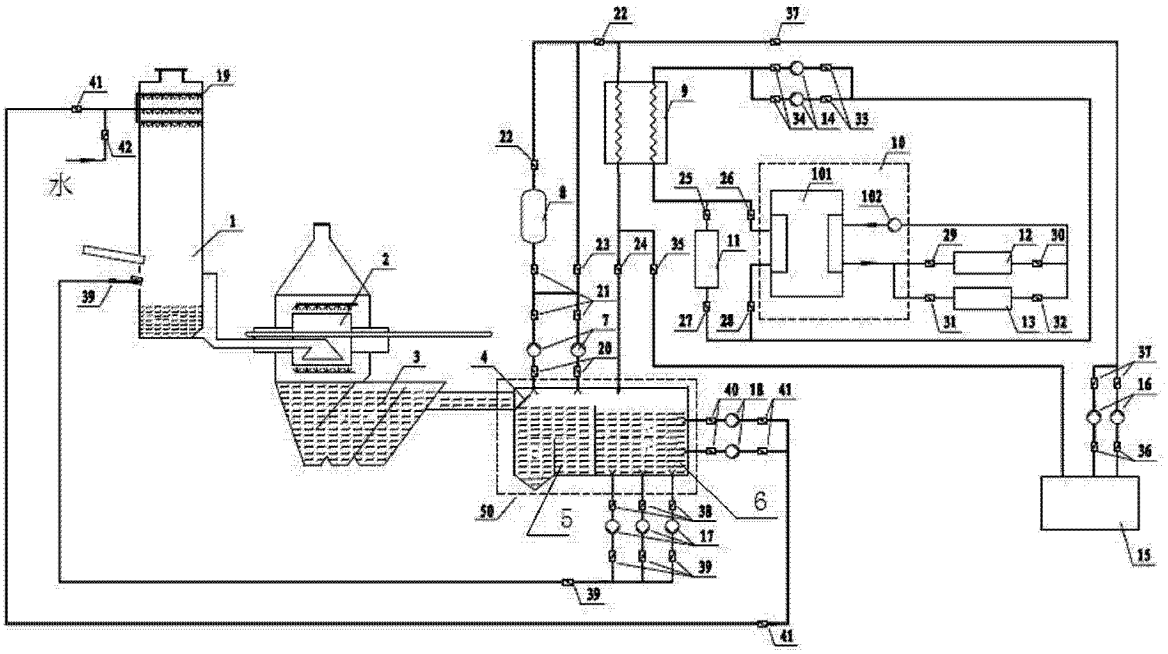

水
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
50
101
102

图 1