



(45) 授权公告日 2015.02.11

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

1. 一种褐煤干燥装置,其特征在于,所述褐煤干燥装置包括:原煤输送系统、蒸汽热源系统、干燥系统以及湿式电除尘系统;

所述原煤输送系统用于将原煤处理成褐煤颗粒,并输送至所述干燥系统;

所述蒸汽热源系统用于将干燥介质输送至所述干燥系统;

所述干燥系统用于利用所述干燥介质对所述褐煤颗粒进行干燥,所述干燥系统包括具有入料口、出料口、进汽口、出汽口和排汽口的蒸汽干燥机,所述入料口与所述原煤输送系统相连接以接收所述褐煤颗粒,所述进汽口与所述蒸汽热源系统相连接以接收所述干燥介质,经所述干燥介质干燥后的褐煤颗粒由所述出料口输出,对褐煤颗粒进行干燥处理后的干燥介质由所述出汽口输出;

所述湿式电除尘系统与所述排汽口连接,以对来自于所述干燥系统在干燥过程中产生的煤粉和湿气体的混合物进行除尘、冷凝、过滤和回收。

2. 根据权利要求1所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述蒸汽热源系统包括:分气缸;

所述分气缸的入汽口接收来自于锅炉产生的蒸汽,所述分气缸的出汽口与所述蒸汽干燥机的进汽口相连接以将蒸汽输送至所述蒸汽干燥机。

3. 根据权利要求2所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述分气缸的入汽口接收的来自于锅炉产生的蒸汽为过热饱和蒸汽;

所述分气缸经所述分气缸的出汽口输送至所述蒸汽干燥机的蒸汽的压力为0.45MPa(G),温度为170~180℃。

4. 根据权利要求2所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述蒸汽干燥机包括:中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和托辊传动管式回转蒸汽干燥机;

所述中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和托辊传动管式回转蒸汽干燥机的数量均为一台;

所述中心轴传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口和托辊传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口与所述分气缸的同一出汽口相连。

5. 根据权利要求1所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述原煤输送系统包括:原煤仓、第一插板门、斜式输送机、破碎机、斗式提升机、碎煤仓、第二插板门、电子称重给煤机和埋刮板输送机;

置于所述原煤仓内的原煤,经安装在所述原煤仓出口的第一插板门调节给煤量后落入所述斜式输送机中,再经所述斜式输送机输送至所述破碎机进行破碎,破碎后的原煤经所述斗式提升机输送至所述碎煤仓,经所述碎煤仓处理得到褐煤颗粒,所述褐煤颗粒经安装在所述碎煤仓出口的第二插板门进入所述电子称重给煤机,再经所述电子称重给煤机称重后进入所述埋刮板输送机,由与所述蒸汽干燥机的入料口连接的所述埋刮板输送机的出料口输出。

6. 根据权利要求5所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述碎煤仓中设置有与压缩空气连通的压缩空气喷射接头。

7. 根据权利要求1所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述湿式电除尘系统包括:湿式电除尘器、过滤装置、煤粉回收装置和水回收装置;

所述湿式电除尘器用于对煤粉和湿气体的混合物进行除尘,其进口与所述蒸汽干燥机

的排汽口连接,以接收所述排汽口排出的煤粉和湿气体的混合物,其第一出口将除尘后得到的煤粉排出至用于收集煤粉的所述煤粉回收装置,其第二出口将除尘后的湿气体通过冷凝管送至所述过滤装置,在所述冷凝管内进行冷却变为冷却水,经所述过滤装置过滤后的水由所述过滤装置的水出口送至所述水回收装置以进行回收再利用。

8. 根据权利要求1所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述褐煤干燥装置还包括:具有冷凝液罐、凝结水泵、引射泵和膨胀排污罐的冷凝液系统;

所述冷凝液罐的入口与所述蒸汽干燥机的出汽口连通,所述冷凝液罐的第一出口与所述凝结水泵的入口相连通,所述引射泵的第一入口与所述冷凝液罐的第二出口相连通,所述引射泵的第二入口与所述凝结水泵的出口相连通,所述引射泵的出口与所述膨胀排污罐的进口相连通。

9. 根据权利要求8所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述冷凝液罐的入口处设置有用于调节蒸汽压力的疏水阀。

10. 根据权利要求1所述的褐煤干燥装置,其特征在于,所述褐煤干燥装置还包括:旋转给料阀、电子称重皮带机和褐煤回收装置;

所述旋转给料阀的进料口与所述蒸汽干燥机的出料口相连接以接收所述蒸汽干燥机排出的褐煤颗粒;

所述电子称重皮带机设置于所述旋转给料阀的出料口的下方,用于将所述褐煤颗粒输送至所述褐煤回收装置。

褐煤干燥装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于发电技术领域，具体涉及一种褐煤干燥装置。

背景技术

[0002] 煤炭是我国的主要一次能源，约占一次能源生产总量的 78.6%。随着优质煤（烟煤和无烟煤）的储量在逐步减少及价格上涨，发电企业急需低成本的煤炭。褐煤是一种高挥发分、高水分、高灰分、低热值、低灰熔点、利用率相对较低的资源，直接用于发电经济性较差。目前发电企业已认知到在褐煤电厂中增加干燥设备，对进入磨煤机前的褐煤进行干燥处理，去除其大部分水分是一种经济有效的方案。

[0003] 然而现有技术中的干燥机仅对进入磨煤机前的褐煤进行干燥，在干燥过程中产生的水蒸气不予处理，造成了资源浪费。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题，本实用新型提供一种褐煤干燥装置，其技术方案包括：原煤输送系统、蒸汽热源系统、干燥系统以及湿式电除尘系统；所述原煤输送系统用于将原煤处理成褐煤颗粒，并输送至所述干燥系统；所述蒸汽热源系统用于将干燥介质输送至所述干燥系统；所述干燥系统用于利用所述干燥介质对所述褐煤颗粒进行干燥，所述干燥系统包括具有入料口、出料口、进汽口、出汽口和排汽口的蒸汽干燥机，所述入料口与所述原煤输送系统相连接以接收所述褐煤颗粒，所述进汽口与所述蒸汽热源系统相连接以接收所述干燥介质，经所述干燥介质干燥后的褐煤颗粒由所述出料口输出，对褐煤颗粒进行干燥处理后的干燥介质由所述出汽口输出；所述湿式电除尘系统与所述排汽口连接，以对来自于所述干燥系统在干燥过程中产生的煤粉和湿气体的混合物进行除尘、冷凝、过滤和回收。

[0005] 在如上所述的褐煤干燥装置中，优选，所述蒸汽热源系统包括：分气缸；所述分气缸的入汽口接收来自于锅炉产生的蒸汽，所述分气缸的出汽口与所述蒸汽干燥机的进汽口相连接以将蒸汽输送至所述蒸汽干燥机。

[0006] 在如上所述的褐煤干燥装置中，优选，所述分气缸的入汽口接收的来自于锅炉产生的蒸汽为过热饱和蒸汽；所述分气缸经所述分气缸的出汽口输送至所述蒸汽干燥机的蒸汽的压力为 0.45MPa(G)，温度为 170 ~ 180℃。

[0007] 在如上所述的褐煤干燥装置中，优选，所述蒸汽干燥机包括：中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和托辊传动管式回转蒸汽干燥机；所述中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和托辊传动管式回转蒸汽干燥机的数量均为一台；所述中心轴传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口和托辊传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口与所述分气缸的同一出汽口相连。

[0008] 在如上所述的褐煤干燥装置中，优选，所述原煤输送系统包括：原煤仓、第一插板门、斜式输送机、破碎机、斗式提升机、碎煤仓、第二插板门、电子称重给煤机和埋刮板输送机；置于所述原煤仓内的原煤，经安装在所述原煤仓出口的第一插板门调节给煤量后落入所述斜式输送机中，再经所述斜式输送机输送至所述破碎机进行破碎，破碎后的原煤经所

述斗式提升机输送至所述碎煤仓,经所述碎煤仓处理得到褐煤颗粒,所述褐煤颗粒经安装在所述碎煤仓出口的第二插板门进入所述电子称重给煤机,再经所述电子称重给煤机称重后进入所述埋刮板输送机,由与所述蒸汽干燥机的入料口连接的所述埋刮板输送机的出料口输出。

[0009] 在如上所述的褐煤干燥装置中,优选,所述碎煤仓中设置有与压缩空气连通的压缩空气喷射接头。

[0010] 在如上所述的褐煤干燥装置中,优选,所述湿式电除尘系统包括:湿式电除尘器、过滤装置、煤粉回收装置和水回收装置;所述湿式电除尘器用于对煤粉和湿气体的混合物进行除尘,其进口与所述蒸汽干燥机的排汽口连接,以接收所述排汽口排出的煤粉和湿气体的混合物,其第一出口将除尘后得到的煤粉排出至用于收集煤粉的所述煤粉回收装置,其第二出口将除尘后的湿气体通过冷凝管送至所述过滤装置,在所述冷凝管内进行冷却变为冷却水,经所述过滤装置过滤后的水由所述过滤装置的水出口送至所述水回收装置以进行回收再利用。

[0011] 在如上所述的褐煤干燥装置中,优选,所述褐煤干燥装置还包括:具有冷凝液罐、凝结水泵、引射泵和膨胀排污罐的冷凝液系统;所述冷凝液罐的入口与所述蒸汽干燥机的出汽口连通,所述冷凝液罐的第一出口与所述凝结水泵的入口相连通,所述引射泵的第一入口与所述冷凝液罐的第二出口相连通,所述引射泵的第二入口与所述凝结水泵的出口相连通,所述引射泵的出口与所述膨胀排污罐的进口相连通。

[0012] 在如上所述的褐煤干燥装置中,优选,在所述冷凝液罐的入口与所述蒸汽干燥机的出汽口之间设置有用于调节蒸汽压力的疏水阀。

[0013] 在如上所述的褐煤干燥装置中,优选,所述褐煤干燥装置还包括:旋转給料阀、电子称重皮带机和褐煤回收装置;所述旋转給料阀的进料口与所述蒸汽干燥机的出料口相连接以接收所述蒸汽干燥机排出的褐煤颗粒;所述电子称重皮带机设置于所述旋转給料阀的出料口的下方,用于将所述褐煤颗粒输送至所述褐煤回收装置。

[0014] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0015] (1)、该褐煤干燥装置以过热饱和蒸汽作为热源,以蒸汽干燥机,尤其是管式回转干燥机作为换热工具,对褐煤颗粒进行间接干燥,干燥过程中对干燥机内部通入氮气进行保护,可有效防止褐煤粉尘爆炸及自燃,该褐煤干燥装置具有高可靠性和高安全性。

[0016] (2)、该褐煤干燥装置中通过冷凝液系统(冷凝液回收装置)在蒸汽换热末端进行换热调节,可使过热饱和蒸汽完成充分换热,过热饱和蒸汽经充分换热后变成饱和水,蒸汽热量得到充分释放,提高干燥机(蒸汽干燥机)换热效率。

[0017] (3)、该褐煤干燥装置采用过热饱和蒸汽作为热源,能够提供充足的换热热量,干燥机(蒸汽干燥机),尤其是管式回转干燥机具有足够的换热面积,可使初始含水量35%的褐煤干燥后含水量控制在10%以内,干燥系统具有良好的干燥能力。

[0018] (4)、该褐煤干燥装置中主干燥设备采用两台不同传动结构的管式蒸汽干燥机,该两台干燥机可控制同时运行也可分别单独运行,可有效比较不同结构形式干燥机的干燥效率与运行情况,可为管式干燥机大规模工业化应用提供有借鉴意义的经验。

[0019] (5)、该褐煤干燥装置中设置水回收装置,可将褐煤颗粒中蒸发出的水蒸汽经除尘后冷凝、过滤,收集后可利用。即该褐煤干燥装置在对褐煤进行干燥的同时,将褐煤中大量

蒸发出来的水分进行除尘及回收（具备干燥褐煤和回收褐煤中水功能），促进水资源循环利用，对于提高资源利用率，缓解中国能源紧张具有重要意义。而褐煤干燥提质技术及装备的开发是清洁和有效利用褐煤的关键，作为国家洁净煤技术的重要组成部分，对于推动我国洁净煤技术的发展，将具有十分深远的意义。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型实施例提供的一种褐煤干燥装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步详细说明。

[0022] 参见图 1，本实用新型实施例提供了一种褐煤干燥装置，其包括：用于将原煤处理成褐煤颗粒的原煤输送系统、用于输送干燥介质的蒸汽热源系统、用于利用干燥介质对褐煤颗粒进行干燥的干燥系统和对干燥系统产生的煤粉和湿气体的混合物进行除尘、冷凝、过滤和回收的湿式电除尘系统，干燥系统与原煤输送系统和蒸汽热源系统分别连接，还与湿式电除尘系统连接。需要说明的是蒸汽热源系统中输送的干燥介质为蒸汽，优选为饱和热蒸汽。

[0023] 其中，干燥系统包括蒸汽干燥机，蒸汽干燥机具有入料口、出料口、进汽口、出汽口和排汽口，入料口与原煤输送系统相连接以接收褐煤颗粒，进汽口与蒸汽热源系统相连接以接收干燥介质（蒸汽），经干燥介质干燥后的褐煤颗粒由出料口输出，干燥介质由进汽口进入蒸汽干燥机内，对褐煤颗粒进行干燥处理后的干燥介质由出汽口输出，在干燥过程中产生的煤粉和湿气体的混合物由排汽口排出。蒸汽干燥机优选为管式蒸汽回转干燥机，例如：中心轴传动管式回转蒸汽干燥机 8，托辊传动管式回转蒸汽干燥机 9 等，应用时，干燥介质由进汽口进入蒸汽干燥机的机体内的干燥管（换热管）外，褐煤颗粒由进料口进入蒸汽干燥机的机体内的干燥管内，也就是说管内走煤管管外走汽的结构形式，褐煤颗粒进入干燥管内与干燥介质进行间接换热，在干燥管内部流动过程中完成间接换热，即干燥介质与褐煤颗粒为间接接触换热，换热后由出汽口排出。进一步优选地，蒸汽干燥机的数量为两台，一台中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和一台托辊传动管式回转蒸汽干燥机，两者的型号可以为 ZZG1×8 型管式蒸汽干燥机，两者的直径均为 1m，长度为 8m，也就是说，干燥系统中的主干燥设备（蒸汽干燥机）可以采用两种不同结构形式的管式蒸汽回转干燥机。在使用时可以同时启动两台，还可以分别单独启动。为了有效防止褐煤粉尘爆炸及自燃，提高褐煤装置的高可靠性和高安全性，干燥机的机体内的干燥管内还充有氮气，从而实现干燥过程中对褐煤颗粒的保护。干燥后的褐煤颗粒由蒸汽干燥机的出料口输出，经旋转给料阀 11（旋转给料机）送入电子称重皮带机 16（或皮带运输机或刮板输送机），然后送入褐煤回收装置 22（收煤装置）。

[0024] 具体地，蒸汽热源系统包括分气缸（蒸汽缸）10，其用于将锅炉产生的蒸汽分路，然后输送至蒸汽干燥机内，且具有入汽口和出汽口，入汽口接收来自于锅炉（可以为燃油锅炉或燃煤锅炉或燃气锅炉）产生的蒸汽，出汽口与蒸汽干燥机的进汽口相连接以将蒸汽输送至蒸汽干燥机。也就是说蒸汽热源系统为干燥系统提供干燥介质，锅炉（可以为燃油锅炉或燃煤锅炉或燃气锅炉）产生的干燥介质通过蒸汽管道送至分气缸，通过分气缸将蒸

汽分路,然后再经管道送至蒸汽干燥机内以为蒸汽干燥机提供一定压力和流量的干燥介质。为了给蒸汽干燥机提供充足的换热热量,干燥介质优选为过热饱和蒸汽,进一步地,输送至蒸汽干燥机内(为蒸汽干燥机提供)的蒸汽压力为 0.45MPa(G),温度为 170 ~ 180℃。实际中,分气缸出汽口的数量为多个。当蒸汽干燥机的数量为两台:一台为中心轴传动管式回转蒸汽干燥机和一台为托辊传动管式回转蒸汽干燥机时,中心轴传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口和托辊传动管式回转蒸汽干燥机的进汽口优选与分气缸的同一出汽口相连,从而可有效比较不同结构形式干燥机的干燥效率与运行情况。图 1 所示为蒸汽干燥机数量为两台时的褐煤干燥装置的结构示意图。

[0025] 原煤输送系统能将原煤颗粒破碎均匀以符合干燥系统对颗粒的要求,并将原煤颗粒运至蒸汽干燥机的入料口以进入蒸汽干燥机内,例如将含水量在 35 ~ 45% 的原煤筛分破碎为直径小于 10mm 的褐煤颗粒。该原煤输送系统包括:原煤仓 1、斜式输送机 2、破碎机 3、斗式提升机 4、碎煤仓 5、埋刮板输送机 7。装载机将原煤运至原煤仓 1 内,经原煤仓 1 的出口落料至斜式输送机,再经斜式输送机 2 连续、均匀地进入破碎机 3,经破碎机 3 破碎后的煤进入斗式提升机 4,并被输送至碎煤仓 5,经碎煤仓 5 出口输出的碎煤落入埋刮板输送机 7,通过埋刮板输送机 7 将碎煤(褐煤颗粒)运至蒸汽干燥机的入料口以进入蒸汽干燥机换热管内。为了能够将原煤更有效的进行破碎,破碎机 3 优选为细碎机。

[0026] 为了随时调整给煤量,原煤输送系统还包括安装在原煤仓 1 出口处的第一插板门,优选第一插板门为手动插板门;为了实时监测原煤供给量,原煤输送系统还包括设置于碎煤仓 5 出口下方的电子称重给煤机 6,由碎煤仓 5 出口输出的褐煤颗粒经电子称重给煤机 6 称重后再进入埋刮板输送机 7。原煤输送系统还包括安装在碎煤仓 5 出口处的第二插板门,优选第二插板门为电动插板门,由碎煤仓 5 出口输出的褐煤颗粒经第二插板门进入电子称重给煤机 6,送入埋刮板输送机 7。为了防止碎煤仓 5 出口出现褐煤颗粒流通不畅或堵塞的情况,在碎煤仓 5 中设置有(碎煤仓内置)与压缩空气连通的压缩空气喷射接头,即当碎煤仓 5 出口出现褐煤流通不畅或堵塞的情况时,通过开启压缩空气喷射接头以喷射压缩空气来改善碎煤仓中褐煤的流动性,实际中可以通过碎煤仓 5 内置的感应装置来监测褐煤颗粒流通或堵塞情况;在碎煤仓中内置低压消防蒸汽喷射接头和低压防自燃氮气喷射接头以防止褐煤粉尘爆炸及自然,从而提高褐煤干燥装置的可靠性和安全性。

[0027] 湿式电除尘系统包括:湿式电除尘器 12、过滤装置 14、煤粉回收装置 21 和水回收装置 15。湿式电除尘器 12 用于对煤粉和湿气体的混合物进行除尘,其进口与蒸汽干燥机的排汽口连接,以接收排汽口排出的煤粉和湿气体的混合物,其第一出口将除尘后得到的煤粉排出至煤粉回收装置 21 以收集煤粉,其第二出口将除尘后的湿气体通过冷凝管送至过滤装置 14,在冷凝管内进行冷却变为冷却水,经过滤装置 14 过滤后的水由水回收装置 15 进行回收再利用,还可以对水回收装置 15 回收的水做进一步的沉降过滤处理后收集再利用,该回收的水可作为工业用水。为了利于煤粉和湿气体的混合物进入湿式电除尘器 12 内,在湿式电除尘器 12 和蒸汽干燥机的排汽口之间设置有引风机 13。

[0028] 为了避免换热后的干燥介质直接排入大气环境中,褐煤干燥装置还包括:冷凝液系统,其具有冷凝液罐 17、凝结水泵(冷凝液泵)18、引射泵 19 和膨胀排污罐 20。冷凝液罐 17 的入口通过冷凝液管与蒸汽干燥机的出汽口连通,凝结水泵 18 的入口与设置于冷凝液罐 17 下方的第一出口连通,引射泵 19 的第一入口与位于冷凝液罐 17 上方的第二出口连

通,引射泵 19 的第二入口与凝结水泵 18 的出口连通,膨胀排污罐 20 的入口与引射泵 19 的出口连通,由膨胀排污罐 20 的第一出口排出蒸汽以进入大气,由膨胀排污罐 20 的第二出口排出水以进入下水。应用时,在蒸汽干燥机内完成充分换热的蒸汽进入冷凝液管,变成冷凝液,也就是低压冷凝液(进入干燥机内的过热饱和蒸汽,经充分换热后变为饱和水),然后进入冷凝液罐 17,冷凝液泵 18 将冷凝液罐 17 内的汽水加压通往引射泵 19,在引射泵 19 的作用下将冷凝液罐 17 内的汽水送入膨胀排污罐 20,经膨胀排污罐 20 处理后,蒸汽排放至大气,水排入下水。

[0029] 系统中通过冷凝液回收装置在蒸汽换热末端进行换热调节,可使过热饱和蒸汽完成充分换热,过热饱和蒸汽经充分换热后变成饱和水,蒸汽热量得到充分释放,提高干燥机换热效率;

[0030] 为了保证蒸汽在蒸汽干燥机内最大程度放热,在冷凝液罐 17 的入口与蒸汽干燥机的出汽口之间设置疏水阀,进而对蒸汽压力进行调节控制,从而使蒸汽热量得到充分释放,提高蒸汽干燥机换热效率。

[0031] 下面对本实用新型提供的褐煤干燥装置的使用过程进行详细说明:

[0032] 煤场中原煤由装载设备运输至原煤仓 1,通过操纵原煤仓 1 下部的手动插板门,控制原煤下落至斜式输送机 2,斜式输送机 2 将原煤送入破碎机 3,破碎机 3 将褐煤颗粒破碎至干燥机所要求颗粒度大小,破碎好的褐煤颗粒进入斗式提升机 4,经斗式提升机进入碎煤仓 5,碎煤仓内通过喷吹压缩空气来防止煤仓堵塞;

[0033] 褐煤干燥装置内主干燥设备中心轴式管式回转干燥机 8 与托辊式管式回转干燥机 9 启动空转,来自燃煤(燃油、燃气)锅炉的过热饱和蒸汽进入分气缸 10,通过控制分气缸压力与流量,控制过热饱和蒸汽进入干燥机 8 和 9,进行空载预热;

[0034] 褐煤干燥装置预热完毕稳定后,通过电动插板门(或手动阀门)控制碎煤仓 5 内的褐煤颗粒进入电子称重给煤机 6,电子称重给煤机 6 可以实时监测原煤供给量;褐煤颗粒经电子称重给煤机 6 进入埋刮板输送机 7,进而进入干燥机 8、9 的进料装置,进入干燥机机体内部进行换热;干燥完毕的褐煤颗粒经旋转給料阀 11 进入电子称重皮带机 16,最终进入褐煤回收装置 20;

[0035] 褐煤干燥过程中产生的煤粉和湿气体混合物在离心风机(引风机)13 的作用下进入湿式电除尘器 12,粉尘和褐煤中蒸发出的湿气体经冷却沉降后进入过滤装置 14,煤粉被过滤后收集,过滤后的水进入水回收装置,经进一步的沉降过滤处理后收集再利用,该部分水经过滤后可作为工业用水。

[0036] 该褐煤干燥装置可用于对煤矿、火力发电厂所用褐煤进行干燥处理及成分分析(试验用半工业化褐煤干燥提质工艺装置),帮助其针对不同地区的煤种制定不同的干燥方,能够有效解决不同种类褐煤干燥工艺试验研究工作,方案安全合理,技术可靠。

[0037] 综上所述,本实用新型实施例的有益效果如下:

[0038] (1)、该褐煤干燥装置以过热饱和蒸汽作为热源,以蒸汽干燥机,尤其是管式回转干燥机作为换热工具,对褐煤颗粒进行间接干燥,干燥过程中对干燥机内部通入氮气进行保护,可有效防止褐煤粉尘爆炸及自燃,该褐煤干燥装置具有高可靠性和高安全性。

[0039] (2)、该褐煤干燥装置中通过冷凝液系统(冷凝液回收装置)在蒸汽换热末端进行换热调节,可使过热饱和蒸汽完成充分换热,过热饱和蒸汽经充分换热后变成饱和水,蒸汽

热量得到充分释放,提高干燥机(蒸汽干燥机)换热效率。

[0040] (3)、该褐煤干燥装置采用过热饱和蒸汽作为热源,能够提供充足的换热热量,干燥机(蒸汽干燥机),尤其是管式回转干燥机具有足够的换热面积,可使初始含水量 35% 的褐煤干燥后含水量控制在 10% 以内,干燥系统具有良好的干燥能力。

[0041] (4)、该褐煤干燥装置中主干燥设备采用两台不同传动结构的管式蒸汽干燥机,该两台干燥机可控制同时运行也可分别单独运行,可有效比较不同结构形式干燥机的干燥效率与运行情况,可为管式干燥机大规模工业化应用提供有借鉴意义的经验。

[0042] (5)、该褐煤干燥装置中设置水回收装置,可将褐煤颗粒中蒸发出的水蒸汽经除尘后冷凝、过滤,收集后可利用。即该褐煤干燥装置在对褐煤进行干燥的同时,将褐煤中大量蒸发出来的水分进行除尘及回收(具备干燥褐煤和回收褐煤中水功能),促进水资源循环利用,对于提高资源利用率,缓解中国能源紧张具有重要意义。而褐煤干燥提质技术及装备的开发是清洁和有效利用褐煤的关键,作为国家洁净煤技术的重要组成部分,对于推动我国洁净煤技术的发展,将具有十分深远的意义。

[0043] 由技术常识可知,本实用新型可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本实用新型范围内或在等同于本实用新型的范围内的改变均被本实用新型包含。

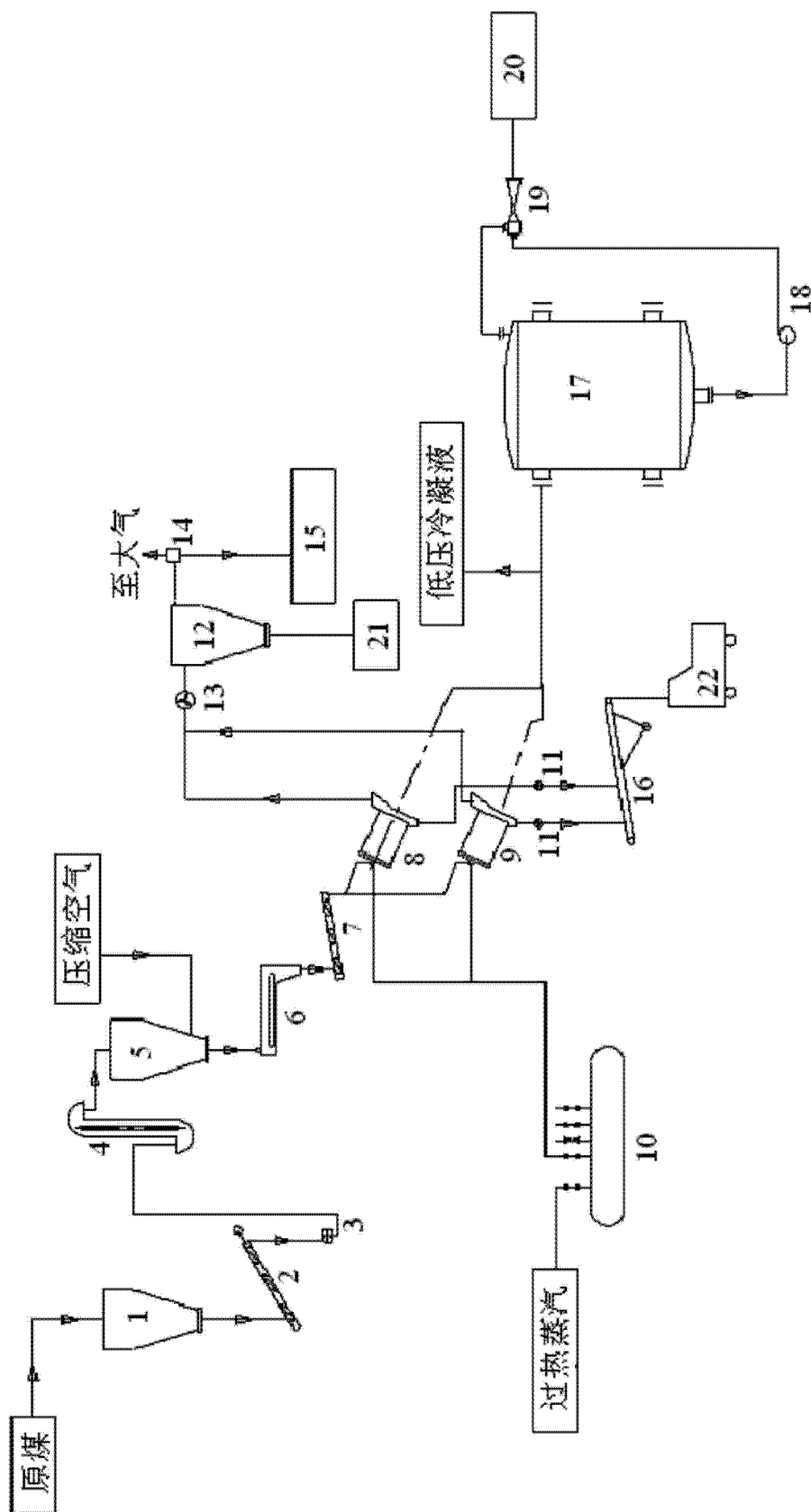


图 1