



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104132354 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410319565. 6

(22) 申请日 2014. 07. 08

(71) 申请人 赵民

地址 253024 山东省德州市东风西路华兴欣
苑 15 楼 1-802 室

(72) 发明人 赵民

(51) Int. Cl.

F23J 1/06 (2006. 01)

F28C 1/02 (2006. 01)

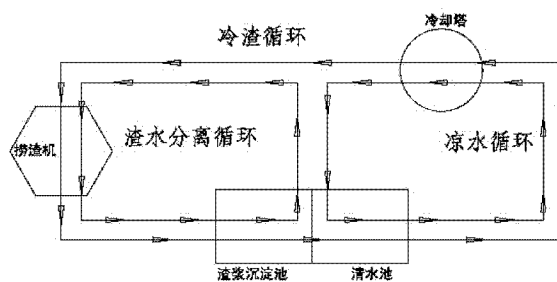
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统

(57) 摘要

本发明提出一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,包括捞渣机渣水分离、渣浆池渣水分离、清水循环冷却、冷水回用调节等部分,是适合于湿式除渣特别是采用刮板捞渣机除渣的发电机组设置的系统,该系统有占地小、冷却效果好、运行功率低、水耗低、冷渣效果好、自动化程度高、运行可靠等特点,环保方面实现除渣废水零排放。



1. 一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,包括捞渣机渣水分离、渣浆池渣水分离、清水循环冷却、冷水回用调节等部分,适用于湿式除渣系统。

2. 根据权利要求1一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,其特征是,用冷却塔冷却除渣系统冷渣水实现循环利用节水节能的目的,采用喷淋空塔作为湿式除渣捞渣机冷渣水的冷却设备,喷淋空塔减少结垢堵塞,强制通风提高冷却效果,喷嘴采用喉部直径较大的空心锥陶瓷喷嘴,抗磨损提高寿命。

3. 根据权利要求1一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,其特征是,冷渣水在刮板捞渣机内部由平板分离器和锯齿形溢流堰配合作用实现渣水一级分离,冷渣水流至渣浆池后,在渣浆池流速降低,在重力作用下实现二次分离,细渣颗粒沉降至渣浆池底部,由渣浆泵返回捞渣机,渣浆池表面清水在平板分离器内以比较均匀的流速溢流至清水池,多级渣水分离有效提高了进入冷却装置的水质,降低了含渣量,确保冷却设备稳定可靠运行。

4. 根据权利要求1一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,其特征是,捞渣机溢流水靠水位差自流到渣浆池,含渣溢流水在渣浆池进一步分离沉淀澄清后,清水溢流溢流自流至清水池;冷却塔淋水收集后一部分自流至捞渣机补水,多余部分溢流回清水池循环冷却,整个大循环只设一级变频泵,能耗低。

5. 根据权利要求1一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,其特征是,建立冷、渣水分离与凉水两重三种循环,外环为冷渣循环,内环分别为渣分离循环、凉水循环。

一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统

技术领域

[0001] 本发明提出的一种火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统,包括捞渣机渣水分离、渣浆池渣水分离、清水循环冷却、冷水回用调节等部分,是适合于湿式除渣特别是采用刮板捞渣机除渣的发电机组设置的系统,该系统有占地小、冷却效果好、运行功率低、水耗低、冷渣效果好、自动化程度高、运行可靠等特点,环保方面实现除渣废水零排放,实用性较强。捞渣机除渣是大型火电机组所采用的几种除渣方式之一,广泛采用。传统的设计,冷渣水直接外排或干灰制浆外排,水耗电耗大;有循环利用系统的多数效果差、占地大、运行功耗高、自动化程度低、故障率高等问题,本发明是解决上述问题的一种可选方案。

背景技术

[0002] 冷却塔是利用水和空气的接触,通过蒸发作用来散去工业上产生的废热的一种广泛应用的热力设备,其作用是通过热、质交换将高温冷却水的热量散入大气,从而降低冷却水的温度,凉水作用主要原理是干燥(低焓值)的空气经过风机的抽动后,自进风网处进入冷却塔内,湿热(高焓值)的水自喷水系统洒入塔内,冷热两股流体在塔内混合接触,当水滴和空气接触时,一方面由于空气与水的直接传热,另一方面由于两股流体间的水蒸汽分压力差使热流体部分蒸发,带走蒸发气化潜热,即蒸发传热,从而达到降温之目的,冷却塔有凉水式和空气冷却式两种主要形式,这两种冷却塔又有自然通风冷却塔和机械通风之分。

[0003] 冷却塔回水与出水温度之差一般称作冷却范围它主要取决于周围空气的湿球温度。冷却塔的凉水功效用出水温度与进风湿球温度之差或称作沮度接近值来衡量,当地湿球温度的变化直接影响冷却塔的冷却作用。空气冷却塔是利用传导使空气吸热来实现散热,主要受空气干球温度的影响。由于空气干球温度较高,比热小,吸热能力有限,且冷却效率低。

[0004] 冷却塔损失水量主要包括:蒸发损失、风吹损失、排污损失。蒸发量(WE)kg/h,降温 10~15℃,WE 小于 2%;风吹损失漂水量(WD) kg/h 根据冷却塔的构造、通风速度一般漂水量低于 1%;关于排污(WB) kg/h 损失,由于系统循环由于不断蒸发,循环水逐渐浓缩,需要排污置换液体,但是,当该系统用于冷渣水冷却时,由于系统特点,湿渣落水后仍然含水 10%左右,只要机组运行除渣,就有相当于渣量 10%的水分随炉渣排出,所以不需专门设置排污。补水水量(ΔL)kg/h 等于以上三项相加,再加上捞渣机槽体蒸发部分,即, $\Delta L = WE + WD + WB +$ 捞渣机槽体蒸发量。

[0005] 虽然干式除渣在部分电厂得到应用,但捞渣机仍是广泛采用的可靠性比较高的除渣设备,一般捞渣机冷渣水温度设定高温 55℃,运行高于此温度,捞渣机开始补水,溢流水外排,浪费大量水源并且造成环境污染;部分电厂溢流水进入冷水池沉渣冷水,水池占地面积大提高了土地成本且现场环境差;也有部分电厂采用机组循环水冷却冷渣水的应用,能耗、水耗好高。

发明内容

[0006] 用冷却塔冷却除渣系统冷渣水实现循环利用节水节能的目的,冷渣水具有浓缩被率高、PH 值高、不易分离的细渣含量高、水温高的特点,采用喷淋空塔作为湿式除渣捞渣机冷渣水的冷却设备,喷淋空塔减少结垢堵塞,强制通风提高冷却效果,喷嘴采用喉部直径较大的空心锥陶瓷喷嘴,抗磨损提高寿命。

[0007] 冷渣水在刮板捞渣机内部由平板分离器和锯齿形溢流堰配合作用实现渣水一级分离,冷渣水流至渣浆池后,在渣浆池流速降低,在重力作用下实现二次分离,细渣颗粒沉降至渣浆池底部,由渣浆泵返回捞渣机,渣浆池表面清水在平板分离器内以比较均匀的流速溢流至清水池,多级渣水分离有效提高了进入冷却装置的水质,降低了含渣量,确保冷却设备稳定可靠运行。

[0008] 捞渣机溢流水靠水位差自流到渣浆池,含渣溢流水在渣浆池进一步分离沉淀澄清后,清水溢流自流至清水池;冷却塔淋水收集后一部分自流至捞渣机补水,多余部分溢流回清水池循环冷却,整个大循环只设一级变频泵,能耗低。

[0009] 建立冷渣和凉水两重三种循环,外环为冷渣循环,内环分别为渣分离循环、凉水循环(见附图 2)。

附图说明

[0010] 图 1 是刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水详细系统图;图 2 是冷渣、渣分离、凉水循环原理示意图。

[0011] 具体实施方式

[0012] 捞渣机溢流水靠水位差重力作用自流到渣浆池,渣浆池设有渣浆泵,渣浆泵定期将渣浆池中沉淀的大于 1-5mm 的灰渣打入捞渣机上壳体内,捞渣机壳体尾部缓冲,防止灰渣水冲散经捞渣机刮板汇集的锅炉排渣。

[0013] 捞渣机壳体设有防冲墙、平板分离、溢流堰,防止渣水不经初步分离溢流,溢流水经过渣浆池入口的滤网,大渣拦截,经渣浆池自然沉淀渣水分离,上清液经平板分离进入清水池,保证灰渣不进入清水池。

[0014] 清水泵抽水升压至冷却塔,喷淋蒸发冷却,收集水一部分自底部流入捞渣机,溢流部分返回清水池循环冷却。

[0015] 清水池设有非接触式液位计,与电动补水阀联锁,当水位降低到设定低水位时,电动补水阀自动开启,对清水池进行补水,当水位达到到设定高水位时,电动补水阀自动关闭,停止对清水池进行补水。

[0016] 清水池上方设机械通风无填料喷雾式冷却塔。

[0017] 根据冷水温度调节清水泵转速调整喷水量,并控制通风机启停,控制喷水压力不超过限值。

[0018] 捞渣机内部设有水温,捞渣机正常运行时通过循环水对捞渣机内的灰渣进行冷却,以保证水温不高于 60℃,根据捞渣机槽体水温调整进入捞渣机水量。

[0019] 当捞渣机遇锅炉吹灰渣量增大等情况时,捞渣机内的水温可能在瞬间增高超过 60℃时,温度检测信控制开大冷水旁路门,迅速补充捞渣机上槽体内冷却水,直至水温降至小于 60℃。

[0020] 当捞渣机水位低于设定值时,电动补水阀自动开启,对捞渣机内部进行补水,或用于系统启动补水。

[0021] 水泵采用无引水自吸泵或设置抽真空系统,提高系统运行自动化水平,实现运行无人值守、系统调节、方便投停。

[0022] 冷却塔设备选择,考虑水质差、温度高、易结垢、易腐蚀,不选横流塔,不选填料塔,而选用喷水塔;考虑清水中有不易分离细渣,喷嘴选用碳化硅陶瓷喷嘴,喷嘴直径 18mm,一般颗粒不会堵塞;考虑冷热水温差大,选用强制机械通风,冬季可停运;选址远离送风机入口;考虑冷渣水有一定腐蚀性,冷却塔本体选用玻璃钢(FRP)材质。

[0023] 设计计算,以某 600MW 机组为例(见附图 1)。

[0024] 水量平衡:捞渣机系统的水耗包括冷却炉渣蒸发的水、渣带走的水。一般的除渣系统具备汽车运输条件的渣含水率为 25%,即渣会带走渣总重量 25% 的水,捞渣机正常运行时排渣量约为 10t/h,即灰渣带走约为 2.5t/h;炉外及冷却塔水耗约为 3t/h;为了维持水量的平衡,可按照 5.5t/h 进行实验并修正,以保证捞渣机正常运行。

[0025] 热量平衡:除渣系统实现闭式循环后,进入刮板捞渣机槽体的热量由补冷水量温升吸收的热量、冷水塔带走的热量这三部分维持热平衡。在这个平衡里,捞渣机的槽体水温保持在 60℃ 偏低

水量平衡、热量平衡计算:取热渣的初始温度为 $t' = 850^{\circ}\text{C}$;渣的比热: $C_Z = 0.97\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$;水比热: $C_s = 4.2\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$;补水温度 32°C ;最高水温 60°C

灰渣散发的热量:锅炉热渣释放热量 $(850^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}) \times 0.97\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 1000\text{kg} \times 10 = 7663000\text{Kj}$

灰渣耗水带走的热量:渣仓水带走的热量 $Q_z = 1000 \times 5.5 \times 4.2 \times (60 - 32) = 646800\text{kJ}$

冷却塔带走的热量:机械风冷带走的热量 $Q_s = 1000 \times 150 \times 4.2 \times 15 = 9450000\text{kJ}$

根据理论计算,冷却塔的选用 YJGWL-150P 型工业用机械通风喷淋冷却塔,周围环境 28°C 时,冷却能力 $150\text{ m}^3/\text{h}$,降温能力 15°C 。。

[0026] 电功率消耗低于 50KW/h,比废水外排节省用电节水,年节水约 30 万吨以上。

火电厂刮板捞渣机冷渣水循环冷却节水系统

型号: GCM-150# (2) 600W
机组为 50。
运转功率: 5.5kw (通风机)。
外形尺寸: 3600×3600×6220。
自重: 5.5t, 运行重量: 5.5t。
供水: 150~150 立方米/分。
湿球温度: 摄氏温度时, 降温
10~20 摄氏度。
选用大口径空心轴电动机。

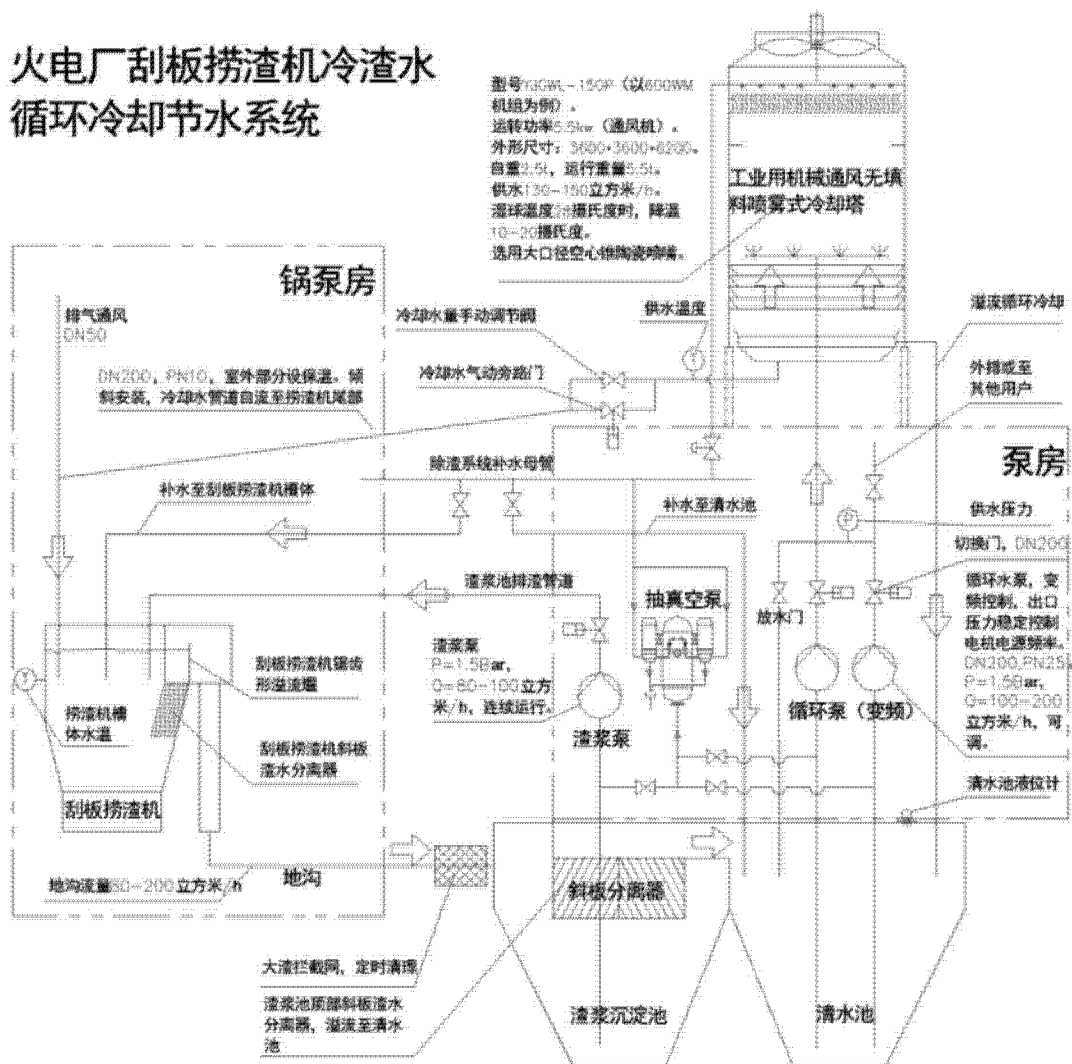


图 1

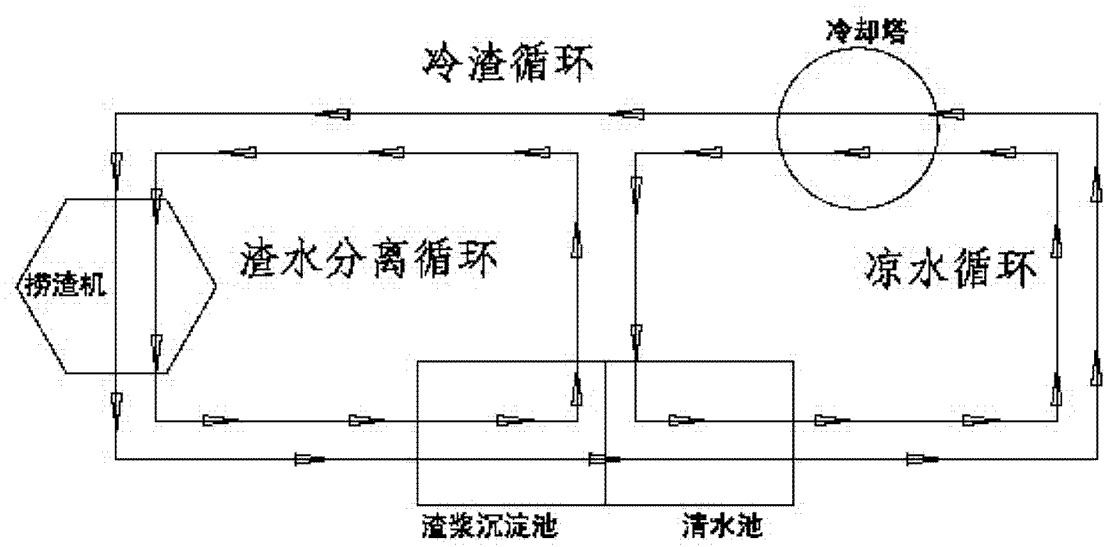


图 2