



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221951384 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 05

(21) 申请号 202420430916.X

B04C 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.06

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 西安丰实达材料工程技术有限公司

地址 710043 陕西省西安市雁塔区雁翔路
99号曲江新村九栋1单元11303室

(72) 发明人 李兆锋 王晓龙 李文卿 任宏安
曹宇 秦海峰 徐向厅 曾强

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

专利代理师 段俊涛

(51) Int. Cl.

B02C 21/00 (2006.01)

B03C 1/30 (2006.01)

B02C 23/20 (2006.01)

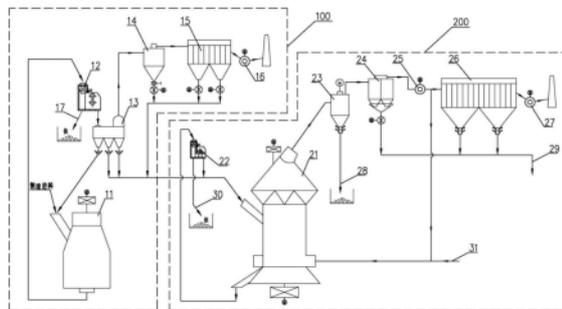
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种钢渣综合利用系统

(57) 摘要

本发明公开了一种钢渣综合利用系统,系统包括一级破碎分级选铁系统和二级选铁制粉系统;一级破碎分级选铁系统包括柱磨机、第一磁选机和风选分级机;柱磨机对钢渣进行破碎,第一磁选机对破碎后钢渣进行选铁,风选分级机对选铁后的钢渣进行分级,粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣返回再次破碎,其余钢渣汇集进入二级选铁制粉系统;二级选铁制粉系统包括钢渣立磨和动态选粉机;钢渣立磨对汇集进入的钢渣进行烘干、粉磨,得到比表面积大于 $450\text{m}^2/\text{kg}$ 的钢渣微粉,钢渣微粉随气流进入动态选粉机进行二次选粉,部分钢渣微粉被动态选粉机分离排出,其余钢渣微粉经分离收尘汇集。本发明通过先破后磨、破磨结合,实现钢渣低成本、高价值的利用。



1. 一种钢渣综合利用系统,其特征在於,包括一级破碎分级选铁系统(100)和二级选铁制粉系统(200);

所述一级破碎分级选铁系统(100)包括柱磨机(11)、第一磁选机(12)和风选分级机(13);所述柱磨机(11)对钢渣进行破碎,所述第一磁选机(12)对破碎后钢渣进行选铁,所述风选分级机(13)对选铁后的钢渣进行分级,粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣返回柱磨机(11)再次破碎,其余钢渣汇集进入二级选铁制粉系统(200)再处理;

所述二级选铁制粉系统(200)包括钢渣立磨(21)和动态选粉机(23);所述钢渣立磨(21)对所述汇集进入二级选铁制粉系统(200)的钢渣进行烘干、粉磨,得到比表面积大于 $450\text{m}^2/\text{kg}$ 的钢渣微粉,所述钢渣微粉随气流进入所述动态选粉机(23)进行二次选粉,部分钢渣微粉被动态选粉机(23)分离从底部排出,其余钢渣微粉经分离收尘汇集。

2. 根据权利要求1所述钢渣综合利用系统,其特征在於,钢渣进料粒径 $\leq 60\text{mm}$;所述风选分级机(13)对选铁后的钢渣进行分级,得到粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣、粒径范围 $1.180\sim 4.750\text{mm}$ 的中颗粒钢渣、粒径范围 $0.075\sim 1.180\text{mm}$ 的小颗粒钢渣以及粒径 $<0.075\text{mm}$ 的微粉颗粒钢渣;

所述一级破碎分级选铁系统(100)还包括第一旋风分离器(14)、第一收尘器(15)及第一收尘风机(16);所述中颗粒钢渣和小颗粒钢渣直接汇集进入二级选铁制粉系统(200)再处理;所述微粉颗粒钢渣依次经第一旋风分离器(14)和第一收尘器(15),汇集进入二级选铁制粉系统(200)再处理。

3. 根据权利要求1所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述第一磁选机(12)为开放式的复合磁系排列方法,磁感应强度在 $2000\sim 4000\text{GS}$ 。

4. 根据权利要求1所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述二级选铁制粉系统(200)还包括第二磁选机(22),所述钢渣立磨(21)在进行钢渣粉磨时,粉碎、研磨剥离出的铁和含铁物质从磨盘导出,经钢渣立磨(21)排渣口排出,输送至第二磁选机(22)进行选铁,选铁后钢渣则再次进入钢渣立磨(21)粉磨。

5. 根据权利要求1所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述二级选铁制粉系统(200)还包括第二旋风分离器(24)、循环风机(25)、第二收尘器(26)和第二收尘风机(27);所述其余钢渣微粉依次经第二旋风分离器(24)和第二收尘器(26)后汇集。

6. 根据权利要求5所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述动态选粉机(23)变频调速,从底部排出料为高含铁量钢渣微粉;所述第二旋风分离器(24)和第二收尘器(26)汇集的钢渣微粉为低含铁量钢渣微粉。

7. 根据权利要求1所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述钢渣立磨(21)粉磨用热风来自热风制备(31),同时系统设有来自循环风机(25)的余风作为粉磨热风的补充。

8. 根据权利要求7所述钢渣综合利用系统,其特征在於,所述热风制备(31)燃料为固体、气体及液体燃料中的任一种。

一种钢渣综合利用系统

技术领域

[0001] 本发明属于钢渣处理及资源化利用领域,特别涉及一种钢渣综合利用系统。

背景技术

[0002] 钢渣是炼钢过程中的副产品,平均每生产1吨钢材会生成0.15~0.2吨左右的钢渣,钢渣中含有大量的金属铁颗粒及钙、铁、硅、镁和少量铝、锰、磷等的氧化物,其中钢渣中全铁品位约为15~30%。目前钢渣处理途径为前端热熔状态下处理和后期二次加工处理,常见的用途主要有以下几种:(1)用作冶金溶剂,在冶炼中替代石灰石,同时也回收大量金属铁;(2)用作水泥生产,钢渣可作为铁质校正料与其他原材料混合,生产高强度水泥;(3)用作混凝土掺合料,制备砌块、空心砖、混凝土制品等新型建材,同时也在路基、回填、修筑堤坝、填海造地等工程中作为填埋料使用;(4)用于土壤改良剂和农业肥料,钢渣能够调整土壤酸碱度、改善土壤物理化学性质、增加土壤肥力、提高作物产量和品质。由于钢渣成分复杂、波动大,钢渣的利用率一直保持在相对较低的水平,目前仍没有得到很好的综合利用,年利用率仅为20%~30%左右,且基本上都为低附加值的利用。钢渣的利用率,处理困难,大量堆积,不仅占用土地而且污染环境,若不及时处理和综合利用,必将对社会健康可持续发展造成不良影响。

[0003] 现有钢渣处理技术路线一般为先对钢渣进行粉碎处理再进行粉磨,但其年消耗量有限,同时钢渣含铁量高难磨决定了在生产过程对粉磨设备的磨损较大,其粉磨效率低,铁回收率低,经济性差。因此,钢渣的低成本、高价值的资源化利用就显得尤为重要。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种钢渣综合利用系统,旨在解决现有钢渣铁回收率低、粉磨效率低、能耗大等钢渣处理问题,通过先破后磨、破磨结合,选出的铁和制得的钢渣微粉得到了有效的利用,实现钢渣低成本、高价值的利用。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 本发明的第一方面,提供了一种钢渣综合利用系统,包括一级破碎分级选铁系统和二级选铁制粉系统;

[0007] 所述一级破碎分级选铁系统包括柱磨机、第一磁选机和风选分级机;所述柱磨机对钢渣进行破碎,所述第一磁选机对破碎后钢渣进行选铁,所述风选分级机对选铁后的钢渣进行分级,粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣返回柱磨机再次破碎,其余钢渣汇集进入二级选铁制粉系统再处理;

[0008] 所述二级选铁制粉系统包括钢渣立磨和动态选粉机;所述钢渣立磨对所述汇集进入二级选铁制粉系统的钢渣进行烘干、粉磨,得到比表面积大于 $450\text{m}^2/\text{kg}$ 的钢渣微粉,所述钢渣微粉随气流进入所述动态选粉机进行二次选粉,部分钢渣微粉被动态选粉机分离从底部排出,其余钢渣微粉经分离收尘汇集。

[0009] 在一个实施例中,钢渣进料粒径 $\leq 60\text{mm}$;所述风选分级机对选铁后的钢渣进行分

级,得到粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣、粒径范围 $1.180\sim 4.750\text{mm}$ 的中颗粒钢渣、粒径范围 $0.075\sim 1.180\text{mm}$ 的小颗粒钢渣以及粒径 $<0.075\text{mm}$ 的微粉颗粒钢渣;

[0010] 所述一级破碎分级选铁系统还包括第一旋风分离器、第一收尘器及第一收尘风机;所述中颗粒钢渣和小颗粒钢渣直接汇集进入二级选铁制粉系统再处理;所述微粉颗粒钢渣依次经第一旋风分离器和第一收尘器,汇集进入二级选铁制粉系统再处理。

[0011] 在一个实施例中,所述第一磁选机为开放式的复合磁系排列方法,磁感应强度在 $2000\sim 4000\text{GS}$ 。

[0012] 在一个实施例中,所述二级选铁制粉系统还包括第二磁选机,所述钢渣立磨在进行钢渣粉磨时,粉碎、研磨剥离出的铁和含铁物质从磨盘导出,经钢渣立磨排渣口排出,输送至第二磁选机进行选铁,选铁后钢渣则再次进入钢渣立磨粉磨。

[0013] 在一个实施例中,所述二级选铁制粉系统还包括第二旋风分离器、循环风机、第二收尘器和第二收尘风机;所述其余钢渣微粉依次经第二旋风分离器和第二收尘器后汇集。

[0014] 在一个实施例中,所述动态选粉机变频调速,从底部排出料为高含铁量钢渣微粉;所述第二旋风分离器和第二收尘器汇集的钢渣微粉为低含铁量钢渣微粉。

[0015] 在一个实施例中,所述钢渣立磨粉磨用热风来自热风制备,同时系统设有来自循环风机的余风作为粉磨热风的补充。

[0016] 在一个实施例中,所述热风制备燃料为固体、气体及液体燃料中的任一种。

[0017] 本发明的第二方面,提供了一种钢渣综合利用方法,包括如下步骤:

[0018] 步骤1,一级破碎分级选铁;

[0019] 对钢渣进行破碎和磁选选铁,选铁后的钢渣中,将粒径 $>4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣进行再次破碎,其余钢渣送入下一步;

[0020] 步骤2,二级选铁制粉;

[0021] 对所述其余钢渣进行烘干、粉磨,得到比表面积大于 $450\text{m}^2/\text{kg}$ 的钢渣微粉,将所述钢渣微粉进行二次选铁和二次选粉。

[0022] 容易理解,本发明第二方面的钢渣综合利用方法,可以依赖于本发明第一方面的钢渣综合利用系统实现,而本发明第一方面的钢渣综合利用系统,亦可实现本发明第二方面的钢渣综合利用方法。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 系统工艺流程简单,采用先破后磨、破磨结合,钢渣微粉磨和铁回收效率高,钢渣立磨的磨损和粉磨能耗大大降低。此综合利用技术提升了选铁效果和粉磨效率,铁回收率高,制得的高含铁量钢渣微粉可用于冶炼原料循环使用,低含铁量钢渣微粉可用于建材生产,系统闭环生产、绿色环保,实现了钢渣利用价值的最大化。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施的技术方案,下面将对实施例描述中的附图作简单地介绍,应当理解,附图仅示出了本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。其中:

[0026] 图1是本发明系统结构示意图。

[0027] 图中:柱磨机11,第一磁选机12,风选分级机13,第一旋风分离器14,第一旋风分离

器15,第一收尘器16,第一储存箱17,钢渣立磨21,第二磁选机22,动态选粉机23,第二旋风分离器24,循环风机25,第二收尘器26,第二收尘风机27,第一钢渣微粉储存库28,第二钢渣微粉储存库29,第三储存箱30,热风制备31。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加易懂,下面将结合具体实施例和附图对本发明进行进一步详细说明。仅为了便于描述本发明的基本结构,附图仅示意出与本发明相关部分而非全部。

[0029] 以下结合附图,详细说明本实施例的技术方案。

[0030] 如图1所示,一种钢渣综合利用系统,包括一级破碎分级选铁系统100和二级选铁制粉系统200。

[0031] 所述一级破碎分级选铁系统100包括柱磨机11、第一磁选机12和风选分级机13;其中柱磨机11第一磁选机12通过输送设备相连,第一磁选机12同风选分级机13相连。

[0032] 在本发明的实施例中,所述柱磨机11对钢渣进行破碎,钢渣从上部给入,靠自重环锥形内衬中形成自行流动的料层,料层受到辊轮的反复脉动碾压破碎,并从柱磨机11底部卸料排出;破碎后的钢渣依次输送至第一磁选机12和风选分级机13进行磁选和风选、分级处理。柱磨机11是一种立式机械粉磨设备,主要由工作腔、锥盘、主轴、辊轮、衬板等部件组成。工作时,传动装置驱动主轴旋转,带动磨辊等转子部件同步旋转;物料从上部给料口进入后,被撒料盘均匀撒向耐磨衬板的内壁,磨辊则在摩擦力及物料阻力作用下自转,从而碾压物料,碾压合格的物料,从位于下部的出料口排出。在一些实施例中,可以用球磨机或破碎机进行替代。一般地,破碎后的钢渣的最大粒径不超过5mm。

[0033] 所述第一磁选机12对破碎后钢渣进行磁选,选出的铁从外排口入第一储存箱17储存;所述风选分级机13对磁选后的钢渣进行分级,大颗粒钢渣返回柱磨机11再次破碎,其余钢渣汇集进入二级选铁制粉系统200再处理。

[0034] 所述二级选铁制粉系统200包括钢渣立磨21和动态选粉机23;其中钢渣立磨21出风口同动态选粉机23通过管道连接。

[0035] 一级破碎选铁系统100中汇集进入二级选铁制粉系统200的钢渣,可先进行计量,随后进入钢渣立磨21进行烘干、粉磨,粉磨后得到颗粒尺寸合格的钢微渣粉,并随气流进入动态选粉机23进行二次选粉,部分钢渣微粉被动态选粉机23分离从底部排出,并输送至第二储存库28储存,其余钢渣微粉经分离收尘汇集后输送至钢渣微粉库29储存。

[0036] 在本发明的实施例中,所述钢渣进料粒径 $\leq 60\text{mm}$,满足柱磨机11进料要求;为了尽可能风选出物料中的细粉,本发明风选分级机13分选后得到粒径 $> 4.750\text{mm}$ 的大颗粒钢渣,粒径尺寸为 $1.180 \sim 4.750\text{mm}$ 的中颗粒钢渣,粒径尺寸为 $0.075 \sim 1.180\text{mm}$ 的小颗粒钢渣,以及粒径尺寸 $< 0.075\text{mm}$ 的微粉颗粒钢渣。破碎分级主要目的是实现先破后磨、多破少磨,尽可能暴露出钢渣中包裹的铁颗粒和含铁物质并磁选出,同时降低了二级处理时的粉磨能耗。

[0037] 在本发明的实施例中,第一磁选机12为开放式的复合磁系排列方法,磁感应强度在 $2000 \sim 4000\text{GS}$,增强了选铁时的磁翻转力度和速度,除铁效果更佳。

[0038] 在本发明的实施例中,风选分级机13是静态风力风选去粗和转子式动态风力风选

控粉相结合,实现物料粗细分离、去粗、控粉和粒级调配的风选设备。风选分级机13在本发明中系关键设备,常规的选粉机虽然也可以选粉,但是在本发明中使用选粉机的效果较差。

[0039] 在本发明的实施例中,一级破碎选铁系统100还包括第一旋风分离器14、第一收尘器15、第一收尘风机16,风选分级机13、第一旋风分离器14、第一收尘器15与第一收尘风机16通过管道串联,风选分级机13得到的微粉颗粒钢渣经第一旋风分离器14、第一收尘器15收集,同分级后的中颗粒钢渣、小颗粒钢渣一起汇集进入二级选铁制粉系统200再处理。

[0040] 可选地,在一种实施方式中,分级后的中颗粒钢渣、小颗粒钢渣可用作为生产钢渣砖的原材料和路基材料使用。

[0041] 在本发明的实施例中,二级选铁制粉系统200还包括第二磁选机22。所述钢渣微粉磨时,钢渣由进料口流至磨盘,经磨辊碾压破碎,剥离出钢渣中的铁和含铁物质,同时粉磨后钢渣受到离心力的作用向磨盘边运动,直至溢出磨盘外。磨盘周边设有喷口环,热气流由喷口环自下而上带动溢出的钢渣粉上升,较小颗粒的钢渣进入选粉装置进行粗细分级,粗粉重新返回到磨盘再粉磨,符合细度要求的细粉随气流进入动态选粉机23再处理;溢出磨盘的大颗粒钢渣和比重大的铁和含铁物质直接落入喷口环下方,经钢渣立磨21排渣口排出。排出的物料再输送至第二磁选机22进行磁选,铁和含铁物质从外排口入第三储存箱30储存,磁选后钢渣则再次进入钢渣立磨21粉磨。本实施例通过对钢渣进行细破和制粉,将钢渣中的铁和含铁物质剥离、暴露出来,使得选铁更易,品位更高。

[0042] 在本发明的实施例中,所述钢渣立磨21制得钢渣微粉比表面积大于 $450\text{m}^2/\text{kg}$,即本发明所述颗粒尺寸合格的钢微渣粉,从而提高其水化反应速度,充分发挥其潜在的胶凝特性;所述动态选粉机23变频调速,变频调速便于选粉调节,控制微粉中的铁含量。粉磨合格的钢渣微粉在气流的带动下进入动态选粉机23进行二次选粉,在重力与离心力的作用下,从底部排出高含铁量钢渣微粉,并输送至第二储存库28储存。

[0043] 在本发明的实施例中,动态选粉机23是利于重力、离心力、风力等多种物理力场的相互作用,实现对不同粒径的粉体进行分离和筛选的选粉设备,主要包括壳体、传动电机与减速机等,在壳体对应悬浮选粉室位置处侧壁切线方向开设有进风进料口,上部设有出料口;在壳体中部设有悬浮选粉室,悬浮选粉室内设有分离器,壳体下部设有集料锥斗。

[0044] 在本发明的实施例中,二级选铁制粉系统200还包括第二旋风分离器24、循环风机25、第二收尘器26、第二收尘风机27。动态选粉机23与第二旋风分离器24、循环风机25、第二收尘器26、第二收尘风机27通过管道串联。所述的其余钢渣微粉依次经第二旋风分离器24、第二收尘器26一起汇集后输送至钢渣微粉库29储存,此部分钢渣微粉为低含铁量钢渣微粉。

[0045] 进一步地,高含铁量钢渣微粉作为铁精矿再次用于冶炼原料循环使用,低含铁量钢渣微粉用于熟料烧成原料或混凝土掺合料使用。

[0046] 在本发明的实施例中,所述钢渣立磨21粉磨用热来自热风制备31,同时系统设有来自循环风机25的余风作为粉磨热风的补充,循环风机25出风支管同热风制备31入钢渣立磨21管道连接。

[0047] 在本发明的实施例中,所述热风制备31燃料为固体、气体及液体燃料中的任一种。

[0048] 综上,本发明在一级破碎分级选铁系统对钢渣进行破碎、风选、分级和磁选处理,合理控制进入二级选铁粉磨系统中钢渣的粒径,在选出铁的同时,有效的降低了二级选

铁制粉系统的粉磨能耗和钢渣对磨机磨损。该技术方案采用先破后磨、破磨结合,选出的铁和制得的钢渣微粉得到了有效的利用,实现钢渣低成本、高价值的利用。本发明的有益效果是工艺简单,粉磨能耗低,铁回收率得到了显著的提高,实现了钢渣资源化利用最大。

[0049] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,对于本领域的技术人员来说,对所述实施例的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换而不会脱离本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

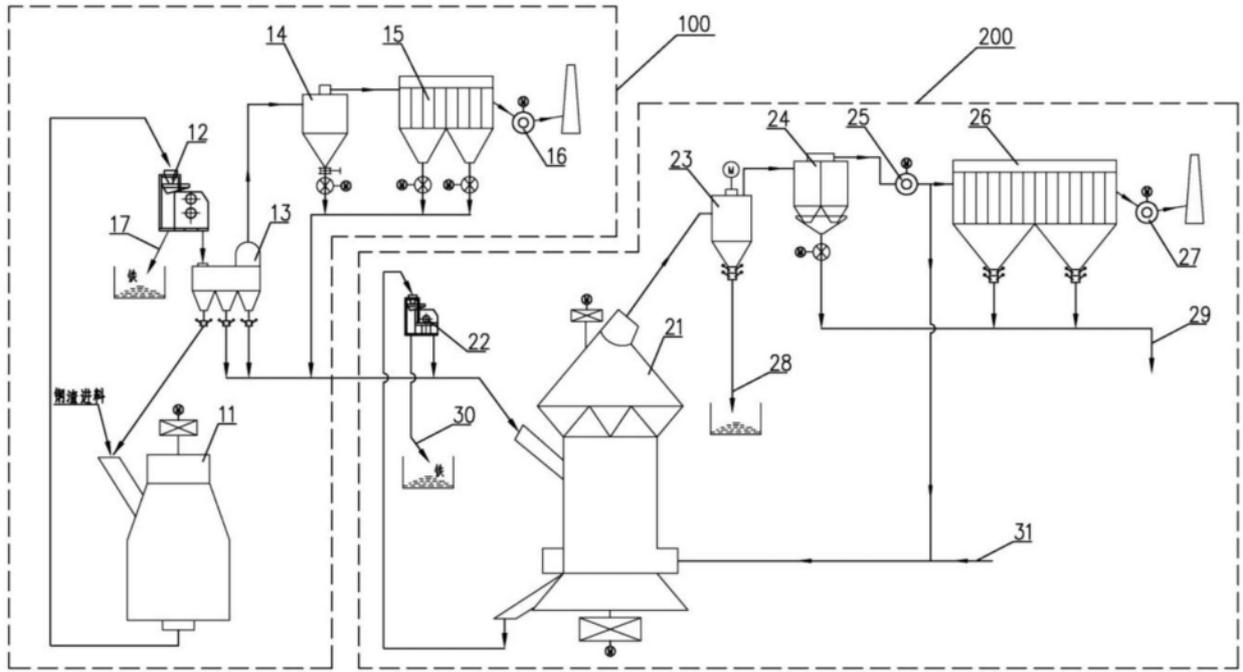


图1