



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115945288 A

(43) 申请公布日 2023.04.11

(21) 申请号 202211167475.0

(22) 申请日 2018.09.18

(62) 分案原申请数据

201811085381.2 2018.09.18

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市铜山区大学路1号

(72) 发明人 周恩会 董良 赵跃民 段晨龙

李妍娇 朱风龙 贺靖峰

(74) 专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理

有限公司 11385

专利代理师 王月松

(51) Int. Cl.

B03B 7/00 (2006.01)

B03B 9/00 (2006.01)

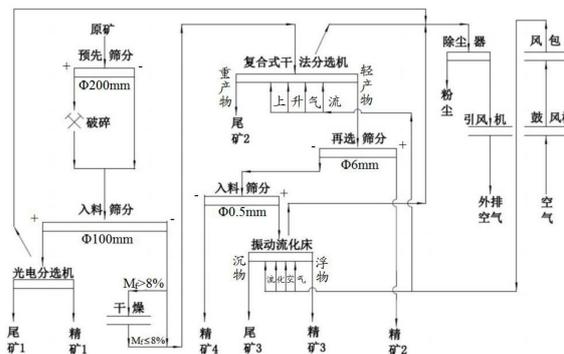
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统,该工艺将待选原矿经筛分、破碎、干燥后粗粒级原矿进入光电分选机分选得到粗粒级精矿与尾矿;中、细粒级矿物进入复合式干法分选机分选得到中、细粒级尾矿和粗精矿,粗精矿经分级筛筛分后得到中粒级精矿与细粒级粗精矿,细粒级粗精矿进入振动流化床分选机分选出精矿与尾矿。该系统包括原矿准备与干燥部分、分选部分。本发明可实现粗、中、细不同粒度金属矿物的同时高效分选,解决目前干法选矿领域选别产品少、精矿质量差、介质利用率低、粉尘无度排放等问题。



1. 一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,其特征在于,所述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺包括:

通过孔径为200mm的分级筛对矿石进行分级,筛上+200mm的原矿经除铁器清除掉铁磁性杂物后由破碎机破碎至-200mm,并与筛下-200mm的原矿混合后进入孔径为100mm的分级筛筛分;

通过光电分选机对100mm的分级筛的筛上物进行分选,排出粒度为100~200mm的精矿产品一和尾矿产品一;

判断100mm的分级筛的筛下物的外在水分是否高于8%,若高于8%,则对筛下物进行干燥处理,直至外在水分低于8%;

通过复合式干法分选机对外在水分低于8%的筛下物进行分选,得到尾矿产品二和粗精矿;

通过孔径为6mm的分级筛对粗精矿进行分级,筛上6~100mm的物料成为精矿产品二;

通过0.5mm的分级筛对6mm的分级筛的筛下-6mm的粗精矿进行分级,筛下-0.5mm的物料成为精矿产品四;

通过振动流化床分选机对0.5mm的分级筛的筛上0.5~6mm的物料进行分选,分选后的沉物与浮物分别成为尾矿产品三与精矿产品三。

2. 根据权利要求1所述的基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,其特征在于,所述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺还包括:

通过供风设备为复合式干法分选机和振动流化床分选机提供空气动力。

3. 根据权利要求1所述的基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,其特征在于,所述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺还包括:

通过除尘设备收集光电分选机、复合式干法分选机和振动流化床分选机产生的粉尘。

4. 一种基于干法分选设备的金属矿物富集系统,应用于权利要求1-3任一项所述的基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,其特征在于,所述基于干法分选设备的金属矿物富集系统包括原矿准备与干燥部分和分选部分;

所述原矿准备与干燥部分包括分级筛I(1)、除铁器(2)、破碎机(3)、分级筛II(4)、缓冲仓II(8)、给料机II(9)、干燥器(10)、缓冲仓III(11)和给料机III(12);所述分级筛I(1)的筛孔孔径为200mm;所述分级筛II(4)的筛孔孔径为100mm;

所述分选部分包括缓冲仓I(5)、给料机I(6)、光电分选机(7)、复合式干法分选机(13)、分级筛III(14)、分级筛IV(15)、缓冲仓IV(16)、给料机IV(17)、振动流化床分选机(18);所述分级筛III(14)的筛孔孔径为6mm;所述分级筛IV(15)的筛孔孔径为0.5mm;

所述分级筛I(1)的筛上出料口与破碎机(3)的入料口相连;除铁器(2)设置在分级筛I(1)的筛上出料口与破碎机(3)的入料口之间;分级筛I(1)的筛下出料口和破碎机(3)的出料口均与分级筛II(4)的入料口相连;

分级筛II(4)的筛下出料口与缓冲仓II(8)的入料口相连;缓冲仓II(8)的出料口与给料机II(9)的入料口相连;给料机II(9)的出料口分别与干燥器(10)和复合式干法分选机(13)的入料口相连;干燥器(10)的出料口与缓冲仓III(11)的入料口相连;缓冲仓III(11)的出料口与给料机III(12)的入料口相连;给料机III(12)的出料与复合式干法分选机(13)的入料口相连;分级筛II(4)的筛上出料口与缓冲仓I(5)的入料口相连;缓冲仓I(5)的出料口与

给料机I (6) 的入料口相连;给料机I (6) 的出料口与光电分选机 (7) 的入料口相连;

复合式干法分选机 (13) 的出料口与分级筛Ⅲ (14) 的入料口相连;分级筛Ⅲ (14) 的筛下出料口与分级筛Ⅳ (15) 的入料口相连;分级筛Ⅳ (15) 的筛上出料口与缓冲仓Ⅳ (16) 的入料口相连;缓冲仓Ⅳ (16) 的出料口与给料机Ⅳ (17) 的入料口相连;给料机Ⅳ (17) 的出料口与振动流化床分选机 (18) 的入料口相连。

5. 根据权利要求4所述的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,其特征在于,所述基于干法分选设备的金属矿物富集系统还包括供风除尘部分;所述供风除尘部分包括除尘器Ⅱ (22)、引风机Ⅱ (23)、流量计 (24)、风包 (25) 和鼓风机 (26);

所述除尘器Ⅱ (22) 的入口分别与光电分选机 (7)、复合式干法分选机 (13) 和振动流化床分选机 (18) 的粉尘排放口相连,除尘器Ⅱ (22) 的出口与引风机Ⅱ (23) 相连;

鼓风机 (26) 通过风包 (25) 连接流量计 (24) 的一端,流量计 (24) 的另一端分别连接复合式干法分选机 (13) 和振动流化床分选机 (18) 的通风口。

6. 根据权利要求5所述的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,其特征在于,所述供风除尘部分还包括除尘器Ⅰ (20)、引风机Ⅰ (21);

除尘器Ⅰ (20) 的入口与干燥器 (10) 的出风口相连,除尘器Ⅰ (20) 的出风口与引风机Ⅰ (21) 相连。

7. 根据权利要求4所述的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,其特征在于,所述振动流化床分选机 (18) 内部设有压力传感器 (19)。

8. 根据权利要求4所述的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,其特征在于,所述干燥器 (10) 为振动混流干燥器。

9. 根据权利要求4所述的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,其特征在于,所述光电分选机 (7) 为X射线分选机或图像分选机。

## 一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统

[0001] 本申请是名为《一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统》的专利申请的分案申请,原申请的申请日为2018年09月18日,申请号为201811085381.2。

### 技术领域

[0002] 本发明属于矿物干法分选领域,涉及一种金属矿物干法富集工艺与系统,尤其涉及一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统。

### 背景技术

[0003] 金属矿是与人类生产、生活密切相关的矿产资源之一,为人类社会生存发展提供必要的金属资源。受到地质变化与金属自身化学特性的影响,中国金属矿产资源禀赋差,大部分金属矿产不以单体形式存在,而是与成矿环境中的非金属物质或其它金属共、伴生存在,给开发和综合利用带来很大难度。采矿、选矿和冶炼是金属矿产资源综合利用的三个主要环节,其中选矿最为关键,即通过施加外力使矿产资源中所含的具有一定形状和规格的有用金属矿物颗粒解离出来,然后通过物理、化学及物理化学的方法将目标矿物相对富集,并与非目标矿物分离的过程。

[0004] 大部分金属矿物品味低、嵌布粒度细,随着矿物加工及矿产资源利用技术的发展,金属矿的利用不仅仅是提取金属元素,而是旨在分离提取矿产资源中的不同金属/非金属组分综合加工利用。在选矿工艺中,矿物解离、分级、富集是目标矿物提纯的基础,常用的湿法粗选富集技术入料粒级上限较低,要求将开采原矿进行充分破碎解离,产生大量能耗。另外,湿法粗选技术增加原矿水分,改变部分金属/非金属目标矿物的泥化特性与表面特性,影响进一步的精选提纯。因此,基于不用水的干法选矿设备对金属矿物进行富集分选具有重要意义。

[0005] 干法选矿设备功能单一,分选效果有限,只是针对全粒级原矿粗选或针对某一特定粒级入料具有一定分选效果。风力干法选矿方法(如风力跳汰、风力摇床等)以空气作为分选介质,分选效率低,适用性差;依靠光电技术识别矿物中有益/无用组分的X射线、图像识别等设备分选下限高,主要适用于大块矿物分选排矸;自生介质的分选设备主要用于中、细粒级矿物排矸;基于振动外力,以不同密度极细固体颗粒作为加重质的振动重介质选矿设备可以灵活调节分选密度,分选精度高,对-6mm细粒矿物进行有效分选。由于各干法选矿设备自身的局限性,导致在基于该设备设计的分选工艺下,存在选别产品少、精矿质量差、介质利用率低、粉尘无度排放、入料受水分影响大等问题,使得金属矿产资源干选提质程度与高效利用受限。因此,必须加强对金属矿产资源的深层次干法分选加工,完善分选工艺,优化设备功能组合,以实现金属矿产资源高效干法富集与洁净利用。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺与系统,可实现粗、中、细不同粒度金属矿物的同时高效粗选富集。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0008] 一种基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,包括:

[0009] 通过孔径为200mm的分级筛对矿石进行分级,筛上+200mm的原矿经除铁器清除掉铁磁性杂物后由破碎机破碎至-200mm,并与筛下-200mm的原矿混合后进入孔径为100mm的分级筛筛分;

[0010] 通过光电分选机对100mm的分级筛的筛上物进行分选,排出粒度为100~200mm的精矿产品一和尾矿产品一;

[0011] 判断100mm的分级筛的筛下物的外在水分是否高于8%,若高于8%,则对筛下物进行干燥处理,直至外在水分低于8%;

[0012] 通过复合式干法分选机对外在水分低于8%的筛下物进行分选,得到尾矿产品二和粗精矿;

[0013] 通过孔径为6mm的分级筛对粗精矿进行分级,筛上6~100mm的物料成为精矿产品二;

[0014] 通过0.5mm的分级筛对6mm的分级筛的筛下-6mm的粗精矿进行分级,筛下-0.5mm的物料成为精矿产品四;

[0015] 通过振动流化床分选机对0.5mm的分级筛的筛上0.5~6mm的物料进行分选,分选后的沉物与浮物分别成为尾矿产品三与精矿产品三。

[0016] 进一步的,所述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺还包括:

[0017] 通过供风设备为复合式干法分选机和振动流化床分选机提供空气动力。

[0018] 进一步的,所述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺还包括:

[0019] 通过除尘设备收集光电分选机、复合式干法分选机和振动流化床分选机产生的粉尘。

[0020] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0021] 一种实施上述基于干法分选设备的金属矿物富集工艺的系统,包括原矿准备与干燥部分和分选部分;

[0022] 所述原矿准备与干燥部分包括分级筛I、除铁器、破碎机、分级筛II、缓冲仓II、给料机II、干燥器、缓冲仓III和给料机III;所述分级筛I的筛孔孔径为200mm;所述分级筛II的筛孔孔径为100mm;

[0023] 所述分选部分包括缓冲仓I、给料机I、光电分选机、复合式干法分选机、分级筛III、分级筛IV、缓冲仓IV、给料机IV和振动流化床分选机;所述分级筛III的筛孔孔径为6mm;所述分级筛IV的筛孔孔径为0.5mm;

[0024] 所述分级筛I的筛上出料口与破碎机的入料口相连;除铁器设置在分级筛I的筛上出料口与破碎机的入料口之间;分级筛I的筛下出料口和破碎机的出料口均与分级筛II的入料口相连;

[0025] 分级筛II的筛下出料口与缓冲仓II的入料口相连;缓冲仓II的出料口与给料机II的入料口相连;给料机II的出料口分别与干燥器和复合式干法分选机的入料口相连;干燥器的出料口与缓冲仓III的入料口相连;缓冲仓III的出料口与给料机III的入料口相连,给料机III的出料与复合式干法分选机的入料口相连;分级筛II的筛上出料口与缓冲仓I的入料口相连;缓冲仓I的出料口与给料机I的入料口相连;给料机I的出料口与光电分选机的入料

口相连；

[0026] 复合式干法分选机的出料口与分级筛Ⅲ的入料口相连；分级筛Ⅲ的筛下出料口与分级筛Ⅳ的入料口相连；分级筛Ⅳ的筛上出料口与缓冲仓Ⅳ的入料口相连；缓冲仓Ⅳ的出料口与给料机Ⅳ的入料口相连；给料机Ⅳ的出料口与振动流化床分选机的入料口相连。

[0027] 进一步的，所述富集系统还包括供风除尘部分，所述供风除尘部分包括除尘器Ⅱ、引风机Ⅱ、流量计、风包和鼓风机；

[0028] 所述除尘器Ⅱ的入口分别与光电分选机、复合式干法分选机和振动流化床分选机的粉尘排放口相连，除尘器Ⅱ的出口与引风机Ⅱ相连；鼓风机通过风包连接流量计的一端，流量计的另一端分别连接复合式干法分选机和振动流化床分选机的通风口。

[0029] 进一步的，所述供风除尘部分还包括除尘器Ⅰ、引风机Ⅰ，除尘器Ⅰ的入口与干燥器的出风口相连，除尘器Ⅰ的出风口与引风机Ⅰ相连。

[0030] 进一步的，所述振动流化床分选机内部设有压力传感器。

[0031] 优选的，所述干燥器为振动混流干燥器。

[0032] 优选的，所述光电分选机为X射线分选机或图像分选机。

[0033] 根据本发明提供的具体实施例，本发明公开了以下技术效果：

[0034] (1) 结合现有的干法选矿设备与技术条件，创造性地提出全粒级干法分选洁净系统与工艺，克服各干法选矿设备自身的局限性，可以实现粗、中、细不同粒度金属矿物的同时高效粗选富集，解决目前干法选矿领域选别产品少、精矿质量差、介质利用率低、粉尘无度排放等问题，为促进干法选矿设备的推广与应用奠定基础。

[0035] (2) 全粒级干法分选洁净系统及工艺可根据用户需求生产不同质量的精矿产品，既能够为制备提纯高精度金属矿物提供优质的原料矿物，也可以同步实现与金属矿物共伴生的非金属矿的高效富集，节约成本，提高资源综合利用。

[0036] (3) 与传统的湿法选矿技术相比，本发明将干燥设备、干法选矿设备与相关辅助设备集成化、模块化、系统化，对粒度为-200mm的矿物按照目标组分(精矿)与其它组分(尾矿)的密度、粒度、形状、光电效应差异进行分选，具有不用水，无污染，操作维护简单，投资和运行成本低等特点，经济、社会和环境效益显著。

[0037] (4) 本全粒级干法分选洁净工艺同时适用于赋含铁、铜、锡、镍等基于相似分选原理分选加工的金属矿产资源。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1是本发明基于干法分选设备的金属矿物富集工艺的流程图；

[0040] 图2是本发明基于干法分选设备的金属矿物富集系统的结构示意图。

[0041] 符号说明：

[0042] 1-分级筛Ⅰ；2-除铁器；3-破碎机；4-分级筛Ⅱ；5-缓冲仓Ⅰ；6-给料机Ⅰ；7-光电分选机；8-缓冲仓Ⅱ；9-给料机Ⅱ；10-干燥器；11-缓冲仓Ⅲ；12-给料机Ⅲ；13-复合式干法分选

机;14-分级筛Ⅲ;15-分级筛Ⅳ;16-缓冲仓Ⅳ;17-给料机Ⅳ;18-振动流化床分选机;19-压力传感器;20-除尘器Ⅰ;21-引风机Ⅰ;22-除尘器Ⅱ;23-引风机Ⅱ;24-流量计;25-风包;26-鼓风机。

### 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 如图1所示,本发明的基于干法分选设备的金属矿物富集工艺,包括以下步骤:

[0045] 1) 原矿准备与干燥:矿井或储料场运来的黄铜矿石首先通过孔径为200mm的分级筛分级,筛上+200mm原矿经破碎机破碎至-200mm,与筛下-200mm原矿混合后进入孔径为100mm的分级筛筛分;筛下物即-100mm原矿外在水分 $M_f$ 高于8%的进行预先干燥处理,水分降至8%以下之后排出干燥器,-100mm原矿外在水分 $M_f$ 低于8%的直接进入后续步骤;

[0046] 2) 分选原矿:100mm分级筛的筛上物即100~200mm原矿给入到光电分选机分选,排出粒度为100~200mm的精矿产品1和尾矿产品1; $M_f$ 低于8%的-100mm原矿进入复合式干法分选机中,分选得到尾矿产品2和粗精矿,将粗精矿通过孔径为6mm的分级筛分级,筛上物即100~6mm物料成为精矿产品2;筛下物即-6mm粗精矿继续通过0.5mm筛子分级;筛上物即6~0.5mm物料进入振动流化床分选机分选,分选后的沉物与浮物分别成为尾矿产品3与精矿产品3。

[0047] 通过供风设备对复合式干法分选机和振动流化床分选机提供空气动力。

[0048] 通过除尘设备收集光电分选机、复合式干法分选机和振动流化床分选机产生的粉尘。

[0049] 如图2所示,本发明的基于干法分选设备的金属矿物富集系统,包括原矿准备与干燥部分、分选部分和供风除尘部分;

[0050] 所述原矿准备与干燥部分包括分级筛Ⅰ1、除铁器2、破碎机3、分级筛Ⅱ4、缓冲仓Ⅱ8、给料机Ⅱ9、干燥器10、缓冲仓Ⅲ11和给料机Ⅲ12。所述干燥器10为振动混流干燥器。

[0051] 所述分选部分包括缓冲仓Ⅰ5、给料机Ⅰ6、光电分选机7、复合式干法分选机13、分级筛Ⅲ14、分级筛Ⅳ15、缓冲仓Ⅳ16、给料机Ⅳ17和振动流化床分选机18,所述分级筛Ⅰ1的筛孔孔径为200mm,所述分级筛Ⅱ4的筛孔孔径为100mm,所述分级筛Ⅲ14的筛孔孔径为6mm,所述分级筛Ⅳ15的筛孔孔径为0.5mm。所述振动流化床分选机18内部设有压力传感器19。所述光电分选机7为基于射线透射、衍射、反射特性与物料成像颜色、形状差异识别有用矿物的干法分选设备,如X射线分选机、图像分选机等。

[0052] 所述供风除尘部分包括除尘器Ⅰ20、引风机Ⅰ21、除尘器Ⅱ22、引风机Ⅱ23、流量计24、风包25和鼓风机26;

[0053] 所述分级筛Ⅰ1的筛上出料口与破碎机3的入料口相连,除铁器2设置在分级筛Ⅰ1的筛上出料口与破碎机3的入料口之间,分级筛Ⅰ1的筛下出料口和破碎机3的出料口均与分级筛Ⅱ4的入料口相连,分级筛Ⅱ4的筛下出料口与缓冲仓Ⅱ8的入料口相连,缓冲仓Ⅱ8的出料口与给料机Ⅱ9的入料口相连,给料机Ⅱ9的出料口分别与干燥器10和复合式干法分选机

13的入料口相连,干燥器10的出料口与缓冲仓Ⅲ11的入料口相连,缓冲仓Ⅲ11的出料口与给料机Ⅲ12的入料口相连,给料机Ⅲ12的出料与复合式干法分选机13的入料口相连;

[0054] 分级筛Ⅱ4的筛上出料口与缓冲仓I5的入料口相连,缓冲仓I5的出料口与给料机I6的入料口相连,给料机I6的出料口与光电分选机7的入料口相连;复合式干法分选机13的出料口与分级筛Ⅲ14的入料口相连,分级筛Ⅲ14的筛下出料口与分级筛IV15的入料口相连,分级筛IV15的筛上出料口与缓冲仓IV16的入料口相连,缓冲仓IV16的出料口与给料机IV17的入料口相连,给料机IV17的出料口与振动流化床分选机18的入料口相连,

[0055] 所述除尘器I20的入口与干燥器10的出风口相连,除尘器I20的出风口与引风机I21相连,所述除尘器Ⅱ22的入口分别与光电分选机7、复合式干法分选机13和振动流化床分选机18的粉尘排放口相连,除尘器Ⅱ22的出口与引风机Ⅱ23相连;鼓风机26通过风包25连接流量计24的一端,流量计24的另一端分别连接复合式干法分选机13和振动流化床分选机18的通风口。

[0056] 本发明系统的工作过程如下:

[0057] 矿井或储料场运来的黄铜矿石首先给入孔径为200mm的分级筛I1,经初步筛分后,筛上物即+200mm原矿经除铁器2清除掉铁磁性杂物后由破碎机3破碎至-200mm,与筛下物即-200mm原矿混合后给入孔径为100mm的分级筛Ⅱ4,经筛分后,筛上物即-100mm原矿送入缓冲仓Ⅱ8备选。干法选矿设备要求入料外在水分 $M_f$ 低于8%,因此如果原矿外在水分过高,通过给料机Ⅱ9均匀给入干燥器10中对其进行预先干燥处理,水分降至8%以下之后送入缓冲仓Ⅲ11,通过给料机Ⅲ12给入分选设备。如果原矿外在水分 $M_f$ 低于8%,可直接通过给料机Ⅱ9进入后续分选流程。

[0058] 分级筛Ⅱ4的筛上物即+100mm原矿送入缓冲仓I5,通过给料机I6给入光电分选机进行分选。

[0059] 外在水分 $M_f$ 低于8%的-100mm原矿给入到复合式干法分选机13进行分选,外加振动与风力迫使物料作螺旋翻转运动并松散,同时在重力(位能)分层作用、自生介质浮力效应以及离析作用的综合作用下完成分选,排出尾矿,剩余物料成为粗精矿,进入再选流程。首先给入到6mm孔径的分级筛Ⅲ14进行分级,+6mm的筛上物为精矿产品2,-6mm的筛下物给入到0.5mm孔径的分级筛IV15进行再次分级,+0.5mm筛上物为精矿产品4,筛下物给入到缓冲仓IV16备选。

[0060] 缓冲仓IV16中的0.5~6mm粗精矿通过给料机IV17均匀给入到振动流化床分选机18中进行分选,得到尾矿产品3与精矿产品3。同时,振动流化床分选机18工作过程中,通过压力传感器19实时监测分选机中分选床层的密度与高度,为实时调控床层参数提供依据。

[0061] 流量计24、风包25和鼓风机26为复合式干法分选机13和振动流化床分选机18提供空气动力;分选系统在复合式干法分选机13、振动流化床分选机18工作过程中产生的粉尘主要源于细粒矿粉,通过除尘器Ⅱ22、引风机Ⅱ23等对其收集。在干燥作业中产生的粉尘与烟气通过除尘器I20和引风机I21进行收集。

[0062] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0063] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据

本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

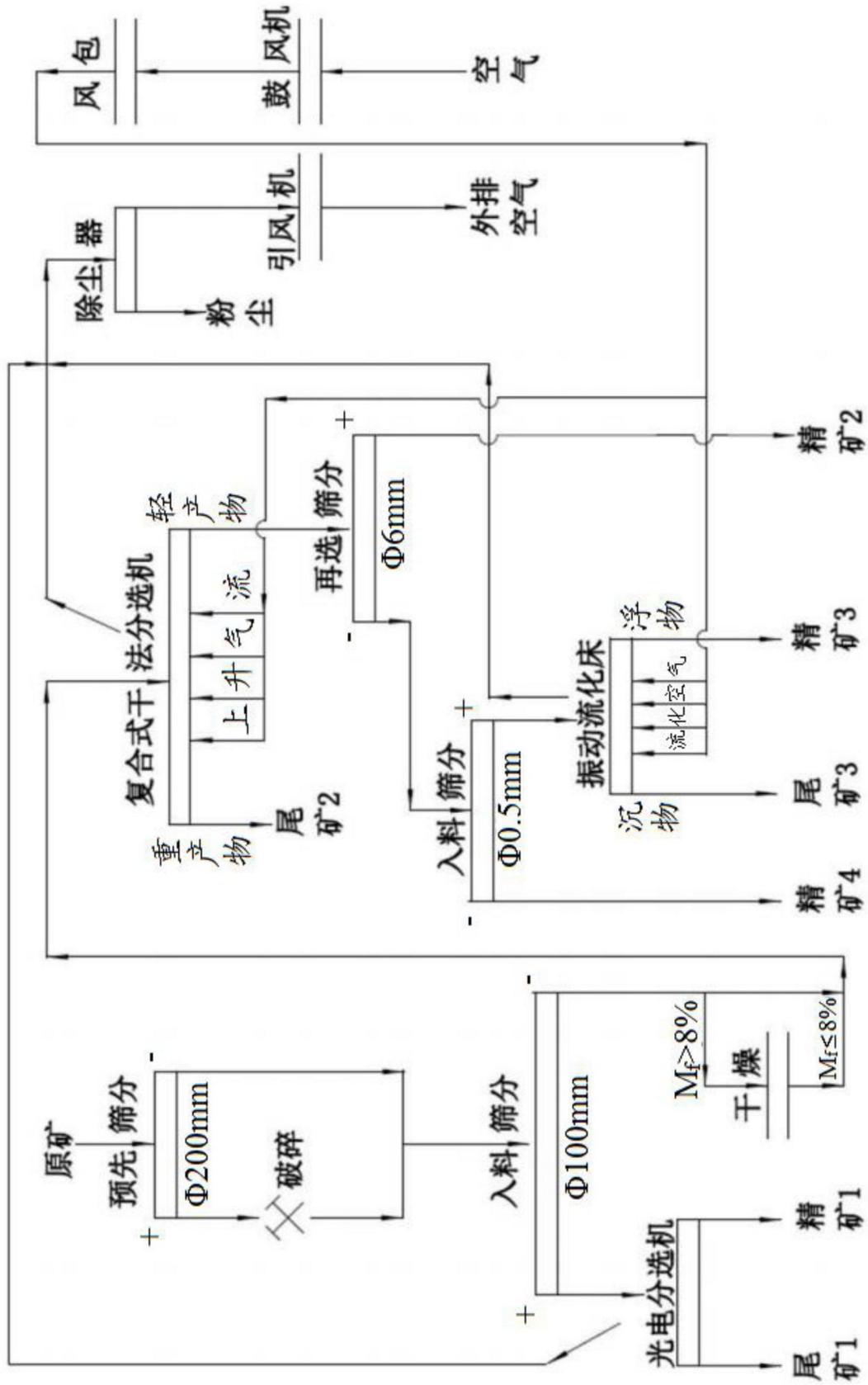


图1

