



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114723395 A

(43) 申请公布日 2022.07.08

(21) 申请号 202210307521.6

(22) 申请日 2022.03.25

(71) 申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路
三巷11号

(72) 发明人 李丽匣 周明亮 刘哲 卢冀伟
孟庆有

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

专利代理师 张闯 李洪福

(51) Int. Cl.

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/02 (2012.01)

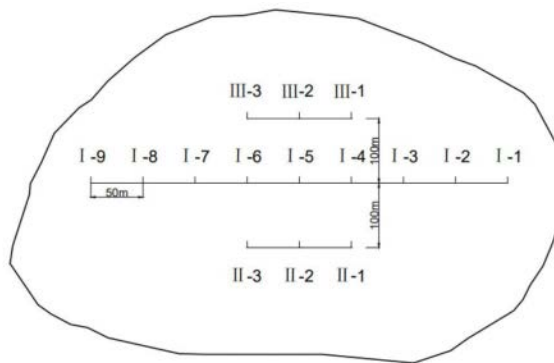
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定
再选方案的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种山谷型金属矿山尾矿库的取样及资源再回收方案的确定方法,基于山谷型金属矿山尾矿库的工程前期设计资料及尾矿库服务年限内选矿厂的生产资料,制定“三条平行线布点钻孔取样”方法取样,对每个深度区间混合样,进行粒度分析,化验每个粒级的待回收组分的品位。选取待回收组分的多种品位范围样品,进行磨矿、分选的选矿试验,确定尾矿再选临界的有价值组分品位、开发区域,将品位大于临界品位的样品全部混合,通过系统的选矿试验,确定尾矿再选方案和精矿方案。本发明对制定尾矿资源的开采方案、产品方案、再回收方案提供依据,为山谷型金属矿山闭库尾矿库资源再回收利用前进行的可行性研究和经济评价提供可靠的数据。



1. 一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,包括:

(1) 整理尾矿库及选矿厂的生产资料:

根据生产资料确定尾矿库的主轴线方向和钻孔取样设备;

(2) 制定“三条平行线布点钻孔取样”方案:

沿尾矿库主轴线方向,设置三条平行线进行布点、钻孔取样;三条平行线分别为I线、II线和III线,其中I线为尾矿库的主轴线,II线和III线分别设置在I线的两侧,三条平行线上按照相同间隔布置钻孔位置,并对各钻孔位置进行标记;

(3) 对各钻孔位置进行无扰动取样:

借助钻孔取样设备,对各钻孔位置进行钻孔取样,取样过程为定深无扰动取样,按照深度次序,将每个高度区间的样品装在塑料袋中,并密封、清晰标号,作为尾矿资源调查用样;

(4) 钻孔样品的混样:

将每个高度区间的尾矿资源调查用样,晾干,充分混匀,各自装袋,并清晰标号;

(5) 各钻孔样品的粒度筛分及有价值组分测定:

取尾矿资源调查用样中各高度区间的代表性样品,进行粒度筛分,获得各粒级的质量百分率;

对各粒级样品进行有价值成分化验分析,化验分析各钻孔、各高度区间、每个粒级的待回收组分的含量;

得到尾矿库内粒度分布、待回收组分的分布规律;

(6) 不同有价值成分含量的尾矿库样品再选可选性:

根据各钻孔、各高度区间样品的有价值成分化验结果,取不同有价值成分含量的样品,并对其分别进行物理预富集条件试验、磨矿细度条件试验、磁选和/或浮选条件试验;

(7) 确定山谷型金属矿山尾矿库的开采区域:

根据磨矿细度指标、物理预富集分选指标、磁选和/或浮选指标,评估各有价值成分含量样品的再选可选性,结合物理预富集的成本、磨矿成本、磁选和/或浮选成本,确定尾矿库再选的临界开发品位;根据尾矿库内粒度分布、待回收组分的分布规律,确定尾矿库开采区域;

(8) 确定山谷型金属矿山尾矿库的再选方案:

将不同有价值成分含量的样品中有价值成分临界品位以上的样品全部混合、充分混匀、缩分,制备试验用样,按照步骤(6)中的物理预富集条件,进行物理预富集;对物理预富集精矿进行磨矿细度条件试验、磁选和/或浮选条件试验,确定不同精矿品位所对应的磨矿细度、磁选段数、各段磁场强度和/或浮选药剂用量、浮选段数;根据尾矿再选的分选成本和不同精矿品位精矿的价格,确定适宜的精矿方案、尾矿再选的流程方案。

2. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,步骤(1)中的钻孔设备为立轴式液压岩心钻机,岩心管直径为80~110mm。

3. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,步骤(2)中,I线上,预留出开采泄洪沟区和安全距离,并设置7~10个钻孔,II线、III线上预留出开采泄洪沟区和安全距离,设置3~5个钻孔,I线、II线、III线上钻孔标记分别为I-1~I-i、II-1~II-i、III-1~III-i,其中i分别为各线上钻孔数量;各钻孔深度,依照步骤(1)中整理的原始地形图、排矿方案、历年堆积标高、闭库后的形状图确定。

4. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,在步骤(3)中,在定深无扰动取样过程中采用回转压入法钻孔取样。

5. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,在步骤(3)中,先将钻孔取样设备中岩芯管中间区域的样品,装袋密封,作为每个高度区间的水分测试样,剩余样品作为尾矿资源调查用样;在步骤(4)中将每个高度区间的水分测试样分别称重、自然晾干,晾干前后的质量差作为水分质量,计算各高度区间样品的水分百分含量,获得尾矿库内水分含量规律。

6. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,步骤(4)中晾干的方式为自然晾干,混均的方式为二分器的混样方式。

7. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,在步骤(5)中,将代表性样品中+0.15mm粒级部分进行干式筛分,获得各粒级的筛上累积产率,并评估代表性样品作为建筑砂的可能性;在步骤(8)中,根据步骤(5)中代表性样品作为建筑砂的可能性的结果,确定尾矿再选是否设置建筑砂制备工艺。

8. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,在步骤(5)中,采用 d_{50} 或者-0.074mm含量对各钻孔每个高度区间粒径进行描述,且通过散点图的立体图像表征尾矿库内颗粒粒径变化规律;

通过散点图的立体图像表征尾矿库内 有价值组分变化规律及在空间的分布。

9. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,步骤(6)中,磨矿细度条件试验采用的装置为实验室锥形球磨机,物理预富集条件试验采用的装置是强磁选机和/或重选设备,磁选条件试验采用的装置是筒式磁选机和/或强磁选机、浮选条件试验采用的装置是浮选槽及相关药剂。

10. 根据权利要求1所述的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,其特征在于,步骤(8)中物理预富集采取的方式为强磁选和/或重选,强磁选的磁场强度为4000~6000Gs。

山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及矿物加工的取样及尾矿资源再选技术领域,具体而言是一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法。

背景技术

[0002] 进入21世纪以来,尾矿综合利用在整个矿冶产业链中显示出日益突出的重要性。我国资源的短缺和国家在资源方面的战略安全问题愈加突出,尾矿的资源属性越来越受到重视。大量的尾矿堆存对环境和土地资源都产生了严重的影响,同时存在着很大的安全隐患。2018年,我国尾矿总产生量约为12.11亿吨。其中:铁尾矿产生量最大,约为4.76亿吨,占尾矿总产生量的39.31%;其次为铜尾矿,产生量约为3.02亿吨,占24.94%;黄金尾矿产生量约为2.16亿吨,占17.84%;其他有色金属尾矿产生量约为1.14亿吨,非金属尾矿产生量约为1.03亿吨。尾矿通常存储在尾矿库中,尾矿库是指筑坝拦截谷口或围地构成的,用以堆存金属或非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿或其他工业废渣的场所,通常选址在山谷地形,以上游筑坝方式居多。一方面,尾矿库是一个具有高势能的人造泥石流危险源;另一方面,有些尾矿中还含有大量有用矿物成份,是一种二次资源。对尾矿中的有价组分进行回收再利用,可以促进矿产资源的循环利用,有效降低对环境造成的影响。

[0003] 山谷型尾矿库为单面筑坝,多数采用上游式放矿冲积尾矿筑坝,坝前均匀布置多支管小流量均匀放矿。目前,选矿设备和工艺的进步使得尾矿细粒化程度加剧,由于尾矿颗粒在粒度、形态、矿物组成、密度及结构特征等方面的不同,尾矿颗粒在坝体内的沉积规律表现出巨大的差异性。金属矿山尾矿库在资源再开发利用前,必须进行尾矿库的资源调查取样,考查尾矿库内水分含量、粒度组成、有价组分的分布,并制定经济可行的尾矿回采、再选方案。

[0004] 在尾矿库使用期间,由于尾矿粒度、矿浆成分、浓度、流量等变化,使尾矿沉积层在结构上表现出不均一性和各向异性。因此,在尾矿库表层取几个概查样品,或在坝头取样品,不能全面表征尾矿库横向、纵向、高度的资源分布,从而影响到开采方案、分选方案的制定。尾矿取样方式必须采取深层钻孔取样,钻孔的布置能够基本反映尾矿资源的空间分布特征。钻孔的布置、钻孔的间距依据尾矿库的排放形式设定;各个钻孔,取样点的深度依尾矿库的原始地形、排放标高而定。

[0005] 目前关于山谷型金属矿尾矿库样品再选的选矿试验用样,多数使用的是在尾矿库内采用挖掘机取样作为试验用样。样品的代表性不足,不能全面反映尾矿库不同区域的水分含量、粒度组成、有价成分的空间分布,进而影响到适宜磨矿细度、分选临界品位、磨矿细度、产品方案、分选工艺的确定。

[0006] 此外,对于山谷型金属矿山尾矿库回采区域的界定、产品方案的确定,目前国内外没有形成系统的评估方法。

发明内容

[0007] 根据上述技术问题,而提供一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法。

[0008] 本发明采用的技术手段如下:

[0009] 一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,包括:

[0010] (1) 整理尾矿库及选矿厂的生产资料:

[0011] 收集并整理尾矿库工程前期设计资料、尾矿库服务年限内选矿厂的生产资料、历年生产报表,估算尾矿库内的总资源量,根据尾矿库原始地形图、排矿方案、历年堆积标高、闭库后的形状图,确定尾矿库坝头、坝尾走向。确定钻孔取样设备。

[0012] (2) 制定“三条平行线布点钻孔取样”方案:

[0013] 沿尾矿库主轴线方向,设置三条平行线进行布点、钻孔取样;三条平行线分别为I线、II线和III线,其中I线为尾矿库的主轴线,II线和III线分别设置在I线的两侧,三条平行线上按照相同间隔布置钻孔位置,并对各钻孔位置进行标记;

[0014] (3) 对各钻孔位置进行无扰动取样:

[0015] 借助钻孔取样设备,对各钻孔位置进行钻孔取样,取样过程为定深无扰动取样,按照深度次序,将每个高度区间的样品装在塑料袋中,并密封、清晰标号,作为尾矿资源调查用样;

[0016] (4) 钻孔样品的混样:

[0017] 将每个高度区间的尾矿资源调查用样,晾干,充分混匀,各自装袋,并清晰标号;

[0018] (5) 各钻孔样品的粒度筛分及有价组分测定:

[0019] 取尾矿资源调查用样中各高度区间的代表性样品,进行粒度筛分,获得各粒级的质量百分率;

[0020] 对各粒级样品进行有价成分化验分析,化验分析各钻孔、各高度区间、每个粒级的待回收组分的含量;

[0021] 得到尾矿库内粒度分布、待回收组分的分布规律;

[0022] (6) 不同有价成分含量的尾矿库样品再选可选性:

[0023] 根据各钻孔、各高度区间样品的有价成分化验结果,取不同有价成分含量的样品,并对其分别进行物理预富集条件试验、磨矿细度条件试验、磁选和/或浮选条件试验;

[0024] (7) 确定山谷型金属矿山尾矿库的开采区域:

[0025] 根据磨矿细度指标、物理预富集分选指标、磁选和/或浮选指标,评估各有价成分含量样品的再选可选性,结合物理预富集的成本、磨矿成本、磁选和/或浮选成本,确定尾矿库再选的临界开发品位;根据尾矿库内粒度分布、待回收组分的分布规律,确定尾矿库开采区域;

[0026] (8) 确定山谷型金属矿山尾矿库的再选方案:

[0027] 将不同有价成分含量的样品中有价成分临界品位以上的样品全部混合、充分混匀、缩分,制备试验用样,按照步骤(6)中的物理预富集条件,进行物理预富集;对物理预富集精矿进行磨矿细度条件试验、磁选和/或浮选条件试验,确定不同精矿品位所对应的磨矿细度、磁选段数、各段磁场强度和/或浮选药剂用量、浮选段数;根据尾矿再选的分选成本和不同精矿品位精矿的价格,确定适宜的精矿方案、尾矿再选的流程方案。

- [0028] 优选地,步骤(1)中的钻孔设备为立轴式液压岩心钻机,岩心管直径为80~110mm。
- [0029] 优选地,步骤(2)中,I线上,预留出开采泄洪沟区和安全距离,并设置7~10个钻孔,II线、III线上预留出开采泄洪沟区和安全距离,设置3~5个钻孔,I线、II线、III线上钻孔标记分别为I-1~I-i、II-1~II-i、III-1~III-i,其中i分别为各线上钻孔数量;各钻孔深度,依照步骤(1)中整理的原始地形图、排矿方案、历年堆积标高、闭库后的形状图确定。
- [0030] 优选地,在步骤(3)中,依据JGJ-T87-2012标准在定深无扰动取样过程中采用回转压入法钻孔取样,定深样品代表性>95%。
- [0031] 优选地,在步骤(3)中,先将钻孔取样设备中岩芯管中间区域的样品,装袋密封,作为每个高度区间的水分测试样,剩余样品作为尾矿资源调查用样;在步骤(4)中将每个高度区间的水分测试样分别称重、自然晾干,晾干前后的质量差作为水分质量,计算各高度区间样品的水分百分含量,获得尾矿库内水分含量规律。
- [0032] 优选地,步骤(4)中晾干的方式为自然晾干,混均的方式为二分器的混样方式,避免高温烘干引起有价组分的氧化。
- [0033] 优选地,在步骤(5)中,按照《GB14684-2011建筑用砂砂石骨料建筑砂石》标准将代表性样品中+0.15mm粒级部分进行干式筛分,获得各粒级的筛上累积产率,并评估代表性样品作为建筑砂的可能性;套筛的筛序由上到下为9.50mm、4.75mm、2.76mm、1.18mm、0.6mm、0.3mm、0.15mm,并附有筛底和筛盖。在步骤(8)中,根据步骤(5)中代表性样品作为建筑砂的可能性的结果,确定尾矿再选是否设置建筑砂制备工艺。
- [0034] 优选地,在步骤(5)中,采用 d_{50} 或者-0.074mm含量对各钻孔每个高度区间粒径进行描述,且通过散点图的立体图像表征尾矿库内颗粒粒径变化规律;
- [0035] 通过散点图的立体图像表征尾矿库内有价组分变化规律及在空间的分布。
- [0036] 优选地,步骤(6)中,磨矿细度条件试验采用的装置为实验室锥形球磨机,物理预富集条件试验采用的装置是强磁选机和/或重选设备,磁选条件试验采用的装置是筒式磁选机和/或强磁选机、浮选条件试验采用的装置是浮选槽及相关药剂。
- [0037] 优选地,步骤(8)中物理预富集采取的方式为重选和/或强磁选,强磁选的磁场强度为4000~6000Gs。
- [0038] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:
- [0039] 本发明提供的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,通过对山谷型金属矿山尾矿库进行“三条平行线布点钻孔取样”,考查尾矿库立体空间内水分、颗粒粒度、有价组分品位的变化规律,选取有价组分多种范围样品,通过物理预富集、磨矿细度、磁选和/或浮选条件试验,确定尾矿再选的有价组分临界品位、尾矿库开采区域,将有价组分品位大于临界品位的样品全部混合,确定尾矿再选方案和精矿方案,并结合粒度分析结果,确定尾矿再选是否设置机制砂制备工艺。本发明提供的一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,为制定尾矿资源的开采方案、产品方案、再回收方案提供依据,为山谷型金属矿山闭库尾矿库资源再回收利用前进行的可行性研究和经济评价提供可靠的数据。避免其它方法对尾矿库空间内资源特征评估不足、再选试验取样没有代表性、开采区域界定不明、再选方案确定不合理的缺陷。具有可靠性强、数据全面、精度高等优点。
- [0040] 基于上述理由本发明可在尾矿资源再选技术等领域广泛推广。

附图说明

[0041] 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,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为本发明具体实施方式中山谷型磁铁矿山闭库尾矿库的“三条平行线布点钻孔”布置示意图。

[0043] 图2为本发明具体实施方式中山谷型磁铁矿山闭库尾矿库的“三条平行线布点钻孔”中央轴线上各钻孔深度及区间示意图。

[0044] 图3为本发明具体实施方式中山谷型磁铁矿山闭库尾矿库内-0.074mm含量空间分布示意图。

[0045] 图4为本发明具体实施方式中山谷型磁铁矿山闭库尾矿库内 有价组分MFe空间分布示意图。

具体实施方式

[0046] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。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。

[0048] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0049] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当清楚,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任向具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0050] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理

解为对本发明保护范围的限制:方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0051] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其位器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0052] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为本发明保护范围的限制。

[0053] 如图1~4所示,一种山谷型金属矿山闭库尾矿库的取样及确定再选方案的方法,包括:

[0054] (1) 整理尾矿库及选矿厂的生产资料。该尾矿库闭库前的选矿厂生产规模为年处理磁铁矿240万t,生产铁精粉84万t/a,处理尾矿150万t/a,处理的原矿TFe品位约25%,采用的分选工艺为阶段磨矿、阶段分选,单一磁选工艺流程,精矿TFe品位 $\geq 65\%$ 、尾矿TFe品位 $\leq 9\%$ 。其山谷型尾矿库闭坑时的露天底标高为74.0m,最高标高为256m,最低标高为220.0m,呈一“手掌”状,宽约430m,长约585m,坑深146m,220.0m标高以下有效容积为1149.47万 m^3 ,使用年限11.50年,属于四等尾矿库,最小安全超高与最小滩长分别为0.5m和50m。使用期内采用上游式尾矿筑坝法,于坝前均匀分散放矿,在尾矿堆积到200.0m标高以前在尾矿库东南方向排矿,200.0m标高以后将尾矿输送管道移动东西两侧放矿。尾矿库具有回收价值的有价成分为TFe中的MFe。确定采用立轴式液压岩心钻机进行钻孔取样,岩心管直径选择108mm。

[0055] (2) 从坝头到坝尾,确定“三条平行线布点钻孔”,三条平行线分别为I线、II线和III线,其中I线为尾矿库的主轴线,II线和III线分别设置在I线的两侧,如图1所示。在I线上,预留出开采泄洪沟区和安全距离,中间距离平均分成8段,设置9个钻孔,由坝头到坝尾方向,分别编号为I-1、I-2、I-3、I-4、I-5、I-6、I-7、I-8、I-9,各钻孔深度分别为:20m、40m、60m、80m、100m、80m、60m、40m、20m,如图2所示。II线、III线上预留出开采泄洪沟区和安全距离,中间距离平均分成2段,各自设置3个钻孔,II-1、II-2、II-3的钻孔深度分别40m、80m、40m,III-1、III-2、III-3的钻孔深度分别40m、80m、40m。

[0056] (3) 依据JGJ-T87-2012标准,采用钻机进行回转压入法钻孔取样。每个钻孔取上来的样品,每10m作为一个高度区间,装在塑料袋中,并密封、清晰标号,作为尾矿资源调查用样。取岩心管中间区域样品,装袋密封,作为每个高度区间的水分测试样。比如:I-5钻孔的钻孔深度为100m,每10m为一个深度区间,则各样品的编号为I-5-1、I-5-2、I-5-3、I-5-4、I-5-5、I-5-6、I-5-7、I-5-8、I-5-9、I-5-10。

[0057] (4) 采用自然晾干方式,研究各高度区间样品的水分百分含量,获得尾矿库内水分含量规律;将各高度区间的尾矿资源调查用样,自然晾干,充分混匀,各自装袋,并清晰标号。

[0058] (5) 各钻孔样品的粒度筛分及金属量测定。取各钻孔的各高度区间代表性样品,进行粒度筛分,获得各粒级的质量百分率,按照《GB14684-2011建筑用砂砂石骨料建筑砂石》标准将代表性样品中+0.15mm粒级部分进行干式筛分,获得各粒级的筛上累积产率,并评估代表性样品作为建筑砂的可能性;取各粒级样品,送至具有检测分析资质的机构,化验分析各钻孔、各高度区间、每个粒级的MFe含量。获得尾矿库内粒度分布、MFe分布规律。采用-0.074mm含量对各钻孔每个高度区间粒径进行描述,且通过散点图的立体图像表征尾矿库内颗粒粒径变化规律;通过散点图的立体图像表征尾矿库内 有价组分MFe变化规律及在空间的分布。

[0059] (6) 不同MFe含量尾矿库样品的再选可选性。按照图3各钻孔、各高度区间样品的MFe空间分布图,取7个MFe范围的样品:MFe<0.6%、0.6%<MFe<1.0%、1.0%<MFe<2.0%、2.0%<MFe<4.0%、4.0%<MFe<8.0%、8.0%<MFe<12.0%、MFe>12.0%,进行强磁预富集、磨矿、弱磁、强磁分选试验。

[0060] (7) 确定山谷型磁铁矿山尾矿库的开采区域。根据7个MFe样品的强磁预富集试验、磨矿细度试验、磁选试验结果,MFe<0.6%样品在磨矿细度-0.038mm占95%时,只能获得精矿产率、TFe品位分别为0.15%、42.34%的铁精矿。根据物理预富集分选指标、磨矿细度指标、磁选指标,评估各有价成分含量样品的再选可选性,MFe<0.6%的尾矿样不具备回收价值。根据尾矿库内MFe<0.6%的尾矿库空间分布,划定了尾矿库开采区域。

[0061] (8) 确定山谷型磁铁矿山尾矿库的再选方案。将MFe>0.6%的样品全部混合、充分混匀、缩分,制备试验用样,进行系统的强磁预富集试验、磨矿细度、弱磁分选试验,确定尾矿再选方案为:强磁预富集(磁场强度5000Gs)、两段磨矿、两段磁选(磁场强度1200Gs);精矿方案为:TFe品位>62.0%,尾矿TFe品位<9%、MFe品位<0.6%。结合粒度分析结果,+0.15mm部分不满足机制砂级配要求,尾矿再选前不设置机制砂制备工艺。

[0062] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

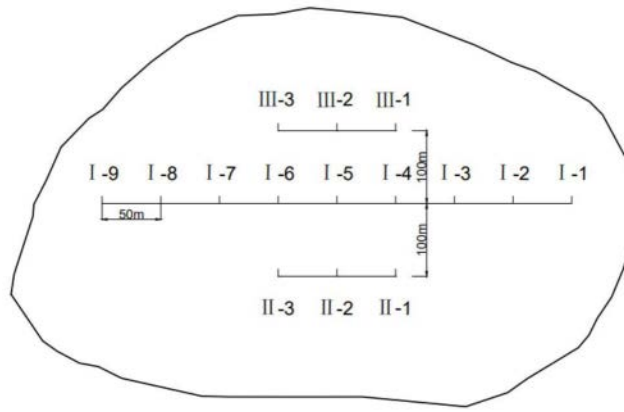


图1

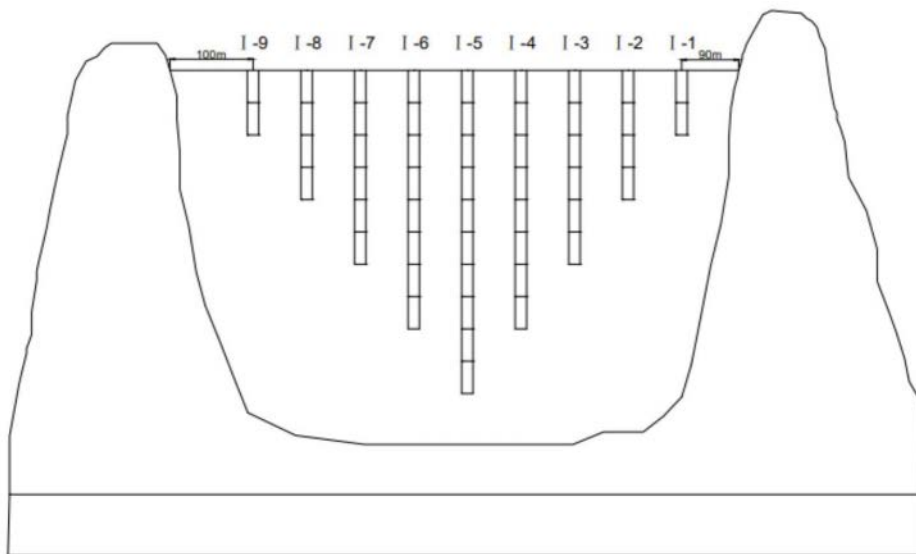


图2

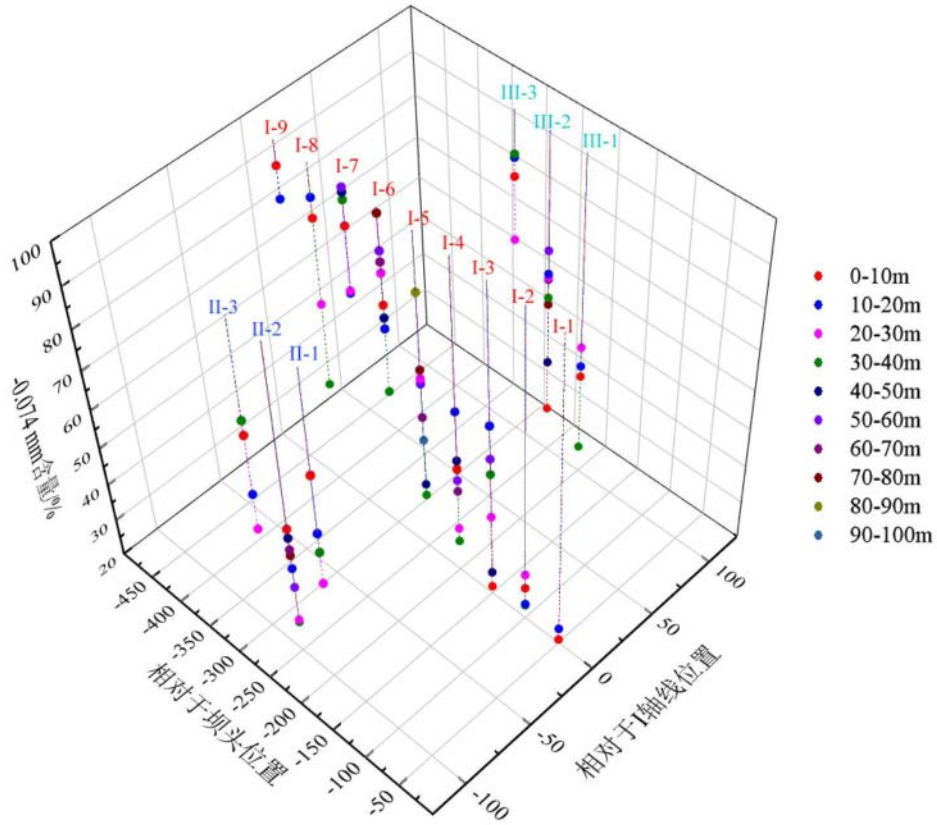


图3

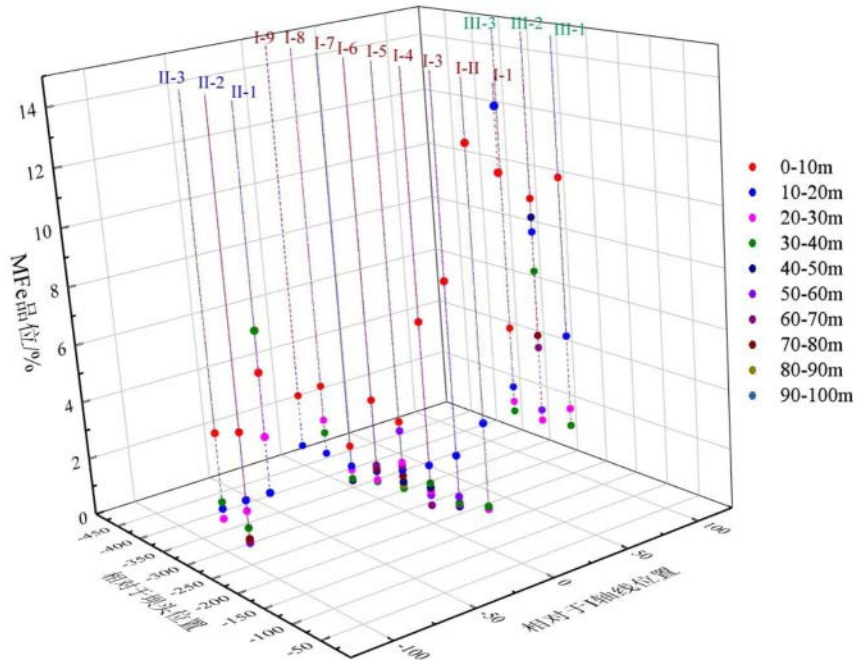


图4