



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109432878 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 05

(21) 申请号 201811444445.3

(22) 申请日 2018.11.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109432878 A

(43) 申请公布日 2019.03.08

(73) 专利权人 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济开发区西塘路666号

专利权人 华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司

(72) 发明人 刘培正 匡玉生 胡永泉 张鹏
张显 赵运涛 金晓刚 张艺山

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 常前发 奚志鹏

(51) Int.Cl.

B01D 36/04 (2006.01)

B01D 36/00 (2006.01)

审查员 郝雅宁

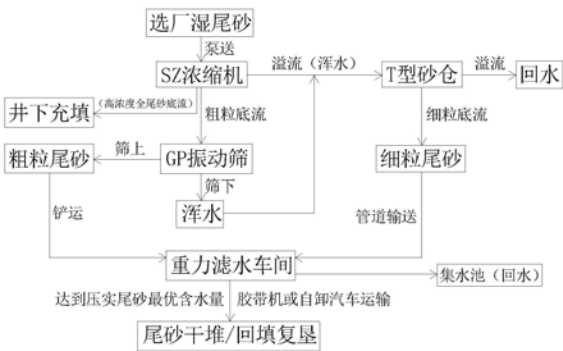
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法

(57) 摘要

本发明公开了一种细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,选厂排出的全尾矿浆用深锥浓缩机进行浓缩、脱水,底流流至高频振动筛,筛上粗粒尾矿溜至胶带机漏斗或铲运机铲斗内,由胶带机或铲运机将粗粒尾矿运至重力滤水车间的砂池内;采用抓斗机将砂池内的粗粒尾矿在车间地面围成带底的长方形过滤砂槽,T型砂仓内的浓缩底流输送至过滤砂槽内;T型砂仓的溢流作为回水使用;采用铲运机将过滤砂槽内的粗细尾矿混合料倒装至胶带机漏斗或自卸汽车上,然后输送到尾矿干堆场或回填复垦处,分层进行压实。本发明用于细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填,尾矿脱水的基建、设备投资降低50%,能耗降低85%,效率提高70%,成本降低60%,操作管理简单。



CN 109432878 B

1. 一种细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,其特征在于采用以下步骤:

(1) 选厂排出的全尾矿浆通过管道泵送至深锥浓缩机进行浓缩、脱水,所述的深锥浓缩机底部设有2个排矿管——左侧排矿管、右侧排矿管,排矿管上设有阀门;关闭左侧排矿管,打开右侧排矿管让深锥浓缩机的底流流至高频振动筛,筛上粗粒尾矿溜至胶带机漏斗或铲运机铲斗内,由胶带机或铲运机将粗粒尾矿运至重力滤水车间的砂池内,筛下浑水和深锥浓缩机溢流均流入T型砂仓内;

其中关闭的那个左侧排矿管作为井下充填用排放管;

(2) 在重力滤水车间,采用行车上的抓斗机将砂池内的粗粒尾矿在车间地面围成带底的长方形过滤砂槽;

(3) T型砂仓内的细粒尾矿继续沉降,T型砂仓内的浓缩底流通过底流管道输送至重力滤水车间粗尾矿所形成的长方形过滤砂槽内;T型砂仓的溢流作为回水使用;

(4) 根据尾矿处理量、滤水速度及脱水循环时间,在重力滤水车间形成2~12个长方形过滤砂槽;待细粒尾矿滤水沉降的尾矿砂面接近长方形过滤砂槽上沿5~20cm时,用抓斗机从砂池内铲取一定数量的粗粒尾矿覆盖在滤水沉降的尾矿砂面上;

(5) 待长方形过滤砂槽内的尾矿含水率达到压实尾矿最优含水率17%~25%之间时,采用铲运机将长方形过滤砂槽内的粗细尾矿混合料倒装至胶带机漏斗或自卸汽车上,然后输送到尾矿干堆场或回填复垦处,分层进行压实。

2. 如权利要求1所述的细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,其特征在于:在步骤(1)中,控制深锥浓缩机的底流产率在65%~75%范围,深锥浓缩机的底流中+0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$,深锥浓缩机溢流中-0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$ 。

3. 如权利要求1或2所述的细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,其特征在于:控制T型砂仓的底流浓度为28%~35%范围。

细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法

技术领域

[0001] 本发明属于矿山尾矿处理与处置工程技术领域,具体涉及一种含水率高的细粒尾矿脱水处理、利用、采空区充填与土地复垦的方法,特别适合于尾矿中 -0.025mm 粒级含量 $\geq 30\%$ 的细粒尾矿的处理与处置。

背景技术

[0002] 我国冶金矿山生产的矿石品位普遍较低,矿石需要磨细后再通过磁选、重选、浮选或联合流程进行选别,矿山每年都要产生约10亿吨的尾矿。矿石经过细磨、分选产生的细粒尾矿含水率一般高达 $75\% \sim 90\%$ 。按以往常规方法是需要征用与矿山规模相匹配的土地,专门修建尾矿库,将尾矿通过管道排放至尾矿库储存。鉴于安全、环保、节地的政策,国家严格控制矿山尾矿库的建设,并要求尾矿循环利用、用于采空区充填和土地复垦工程或尾矿干堆。

[0003] 用于回填土地复垦工程或干堆的尾矿,其尾矿的含水率宜为 $15\% \sim 25\%$ 。目前这种含有大量水的饱和尾矿常采用分级浓缩、过滤或压滤的工艺来进行脱水。以规模 $300 \times 10^4\text{t/a}$ 的铁矿为例,按尾矿产率 40% ,则尾矿产量 $120 \times 10^4\text{t/a}$;其中粒度 $d \leq 0.025\text{mm}$ 的细粒尾矿含量占 30% ,为 $36 \times 10^4\text{t/a}$ (1200t/d)。针对上述粒度 $d \leq 0.025\text{mm}$ 的饱和细粒尾矿的脱水:需要 300m^2 的普通板框压滤机12台套,总装机功率 2601kW ,使用功率 1680kW ;设备投资1716万元;厂房面积 2862m^2 ,投资费用286万元;仅压滤设备和厂房两项合计投资2002万元。细粒尾矿脱水年运营费用894万元,制备成本费用 24.83元/t 。

[0004] 目前,采用细粒尾矿产滤脱水的方法,其基建与设备的投资均较大、能耗较高、效率低、管理复杂、运营成本高。采用的尾矿干堆脱水设备主要有普通圆池型浓密机、斜板浓密机、斜管浓密机和高效浓密机4类。脱水设备主要有过滤机和压滤机。过滤机按获得过滤推动力的方法不同,分为重力过滤器、真空过滤机和陶瓷过滤机3大类。压滤机也有板框压滤机、厢式压滤机、立式压滤机和带式压滤机等。这些设备的共同点就是设备处理能力小,且不适于处理 -0.025mm 粒级含量大于 80% 的细粒尾矿。

[0005] 《有色金属》(矿山部分)2013年第2期发表的“尾矿干堆工艺技术应用分析”一文介绍了尾矿干堆工艺特点及要求,着重阐述了尾矿干堆工艺中应特别注意的几项问题,并指出尾矿干堆也存在一些不足:(1)推广应用范围、技术成熟度方面相对有限,工程实践经验积累还远远不够;(2)针对不同地形、地质条件及尾矿性质等影响因素,缺少系统的应用研究和试验分析作支撑;(3)尾矿干堆工艺环节较多,前期对设备的投入较大,后期试运行及正常生产后,对设备的维护及各环节协调管理任务较为繁重,大额资金的开销让一些小型矿山企业难以承受。

[0006] 此外,现有尾矿处理与处置技术,功能单一,要么只用于尾矿干堆或尾矿回填复垦,要么仅用于井下充填。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是针对现有技术存在的系统处理能力小、处理工艺复杂、运行费用高、处理功能单一且难以处理-0.025mm粒级含量 $\geq 30\%$ 的细粒尾矿脱水问题,而提供一种细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,用于细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填。

[0008] 为实现本发明的上述目的,本发明细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法将粒度 $d > 0.025\text{mm}$ 的粗粒尾矿作为反滤层和加压层,粒度 $d \leq 0.025\text{mm}$ 的饱和细粒尾矿作为被过滤体进行脱水,具体采用以下步骤:

[0009] (1) 选厂排出的含水率80%的全尾矿浆通过管道泵送至深锥浓缩机进行浓缩、脱水,所述的深锥浓缩机底部设有2个排矿管——左侧排放管、右侧排放管,排矿管上设有阀门;关闭左侧排放管,打开右侧排放管让深锥浓缩机的底流流至高频振动筛,筛上粗粒尾矿溜至胶带机漏斗或铲运机铲斗内,由胶带机或铲运机将粗粒尾矿运至重力滤水车间的砂池内,筛下浑水和深锥浓缩机溢流均流入T型砂仓内;

[0010] 其中关闭的那个左侧排矿管作为井下充填用排放管。

[0011] 在该步骤,通过调节排矿管上设有的阀门大小,控制深锥浓缩机的底流产率在 $65\% \sim 75\%$ 范围,深锥浓缩机的底流中+0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$,深锥浓缩机溢流中-0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$ 。

[0012] (2) 在重力滤水车间,采用行车上的抓斗机将砂池内的粗粒尾矿在车间地面围成带底的长方形过滤砂槽;

[0013] (3) T型砂仓内的细粒尾矿继续沉降,T型砂仓内的浓缩底流通过底流管道输送至重力滤水车间粗尾矿所形成的长方形过滤砂槽内;T型砂仓的溢流作为回水使用;

[0014] 在该步骤,通过调节T型砂仓的底流管道阀门,控制T型砂仓的底流浓度为 $28\% \sim 35\%$ 范围。

[0015] (4) 根据尾矿处理量、滤水速度及脱水循环时间,在重力滤水车间形成2~12个长方形过滤砂槽;待细粒尾矿滤水沉降的尾矿砂面接近长方形过滤砂槽上沿5~20cm时,用抓斗机从砂池内铲取一定数量的粗粒尾矿覆盖在滤水沉降的尾矿砂面上;

[0016] (5) 待长方形过滤砂槽内的尾矿含水率达到压实尾矿最优含水率 $17\% \sim 25\%$ 之间时,采用铲运机将长方形过滤砂槽内的粗细尾矿混合料倒装至胶带机漏斗或自卸汽车上,然后输送到尾矿干堆场或回填复垦处,分层进行压实。

[0017] 当需要进行井下采空区充填时,则由尾矿干堆或回填复垦模式转换为井下充填模式,此时只需要启动深锥浓缩机(添加适量絮凝剂),关闭右侧底流管的阀门,打开左侧底流管的阀门,让高浓度全尾矿浆体,与所设计胶骨比的定量胶结剂混合搅拌,管道输送至采空区即可;与此同时,高频振动筛和T型砂仓等均停止工作。

[0018] 与现有技术选比,本发明细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填的综合处置方法具有以下创新性和有益效果:

[0019] (1) 以粒度 $d = 0.025\text{mm}$ 为界,将全尾矿 $d > 0.025\text{mm}$ 划分为粗粒尾矿, $d \leq 0.025\text{mm}$ 为细粒尾矿;利用粗粒尾矿作为反滤层,饱和细粒尾矿采用重力反滤脱水工艺简洁、流程短,处理量大,设备维护量极少,操作管理简单,脱水质量容易控制。

[0020] (2) 本发明将井下采空区充填与尾矿干堆有机地结合,成为完整的全尾矿砂处理系统,是矿山比较好的新型的尾矿处理方案。

[0021] (3) 与深锥浓缩机、过滤机及压滤机进行尾矿脱水工艺相比较,相同规模和条件下,本发明尾矿脱水的基建、设备投资降低50%,能耗降低85%,效率提高70%,成本降低60%,操作管理简单。

附图说明

[0022] 图1为本发明细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填的综合处置方法的原则工艺流程图。

具体实施方式

[0023] 为进一步描述本发明,下面结合附图和实施例对本发明细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填的综合处置方法做进一步详细说明。

[0024] 由图1所示的本发明细粒尾矿的干堆、回填复垦或井下充填的综合处置方法的原则工艺流程图看出,本发明细粒尾矿沉降分级反滤脱水干堆方法,采用以下步骤:

[0025] (1) 选厂排出的含水率80%的全尾矿(重量浓度20%)通过管道泵送至SZ浓缩机(即深锥浓缩机,以下)进行浓缩、脱水,所述的SZ浓缩机底部设有2个排矿管——左侧排矿管、右侧排矿管,排矿管上设有阀门;关闭左侧排矿管,打开右侧排矿管让SZ浓缩机的底流流至GP振动筛(即高频振动筛,下同),筛上粗粒尾矿(粒度 $d > 0.025\text{mm}$,含水率约10%)溜至胶带机漏斗或铲运机铲斗内,由胶带机或铲运机将粗粒尾矿运至重力滤水车间的砂池内,筛下浑水和SZ浓缩机溢流均流入T型砂仓内;其中关闭的那个左侧排矿管作为井下充填用排放管。

[0026] 在该步骤,通过调节排矿管上设有的阀门大小,控制SZ浓缩机的底流产率在65%~75%范围,SZ浓缩机的底流中+0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$,SZ浓缩机溢流中-0.025mm粒级含量 $\geq 95\%$ 。

[0027] 采用的设备规格为:10t抓斗机、5t铲运机或5t轮式装载机。重力滤水车间可以设计为仅有顶盖与梁柱、周边不带围护墙(敞开)的单层厂房即可实施。

[0028] (2) 在重力滤水车间,采用行车上的抓斗机将砂池内的粗粒尾矿在车间地面围成带底的长方形过滤砂槽。

[0029] (3) T型砂仓内的细粒尾矿继续沉降,T型砂仓内的浓缩底流通过底流管道输送至重力滤水车间粗尾矿所形成的长方形过滤砂槽内;T型砂仓的溢流作为回水使用。为了保证回水满足选矿使用,可在T型砂仓内添加适量的絮凝剂。

[0030] 在该步骤,通过调节T型砂仓的底流管道阀门,控制T型砂仓的底流浓度为28%~35%范围。

[0031] 所用的T型砂仓为中国专利ZL201520197064.5号研制的“一种适于尾矿处置用的自流式浓缩脱水装置”,或《金属矿山》2017年第3期刊登的“全尾砂高效充填浓缩工艺及T型砂仓研制”一文中研制的T型砂仓,其结构参数可以根据尾矿粒度、浓度及处理量大小进行设计。

[0032] (4) 根据尾矿处理量、滤水速度及脱水循环时间,在重力滤水车间形成2~12个长方形过滤砂槽;待细粒尾矿滤水沉降的尾矿砂面接近长方形过滤砂槽上沿5~20cm时,用抓斗机从砂池内铲取一定数量的粗粒尾矿覆盖在滤水沉降的尾矿砂面上;

[0033] (5) 待长方形过滤砂槽内的尾矿含水率达到压实尾矿最优含水率17%~25%之间时,采用铲运机将长方形过滤砂槽内的粗细尾矿混合料倒装至胶带机漏斗或自卸汽车上,然后输送到尾矿干堆场或回填复垦处,分层进行压实。

[0034] 当需要进行井下采空区充填时,则由尾矿干堆或回填复垦模式转换为井下充填模式,此时只需要启动SZ浓缩机(添加适量絮凝剂),关闭右侧底流管的阀门,打开左侧底流管的阀门,让高浓度全尾矿浆体,与所设计胶骨比的定量胶结剂混合搅拌,管道输送至采空区即可;与此同时,GP振动筛和T型砂仓等均停止工作。

[0035] 砂仓的底流浓度为28%~35%范围。

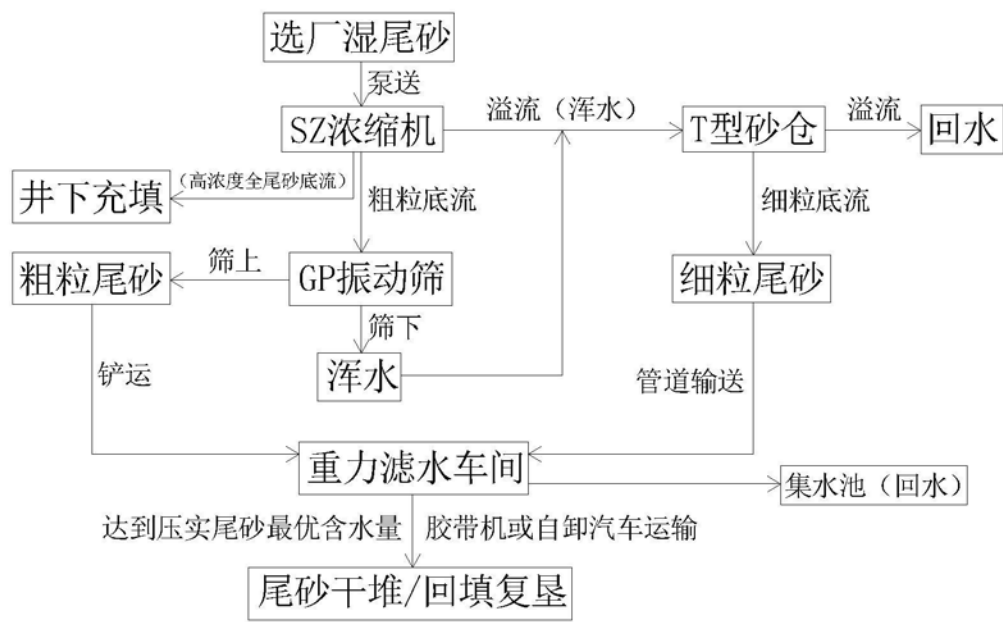


图1