



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212284494 U

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 202020206596.1

(22) 申请日 2020.02.25

(73) 专利权人 威海市海王旋流器有限公司

地址 264203 山东省威海市环翠区惠河路
95号

(72) 发明人 王书礼 王磊 季安坤 林晓峰
姜程阳 初福栋

(74) 专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 于涛

(51) Int.Cl.

B04C 5/081 (2006.01)

B04C 5/14 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

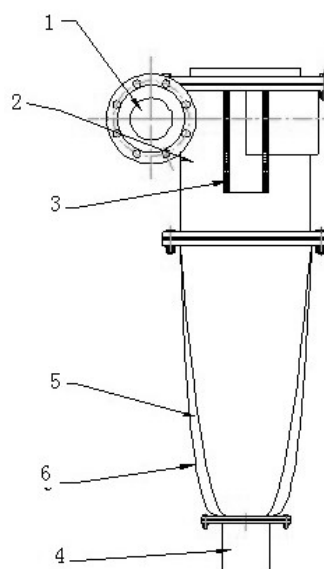
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种幂函数形锥形旋流器

(57) 摘要

本发明涉及固液气三相分离分选设备技术领域,具体地说是一种幂函数形锥形旋流器,该旋流器由入料管、圆柱形筒体、溢流管、锥形管和底流管组成,所述的入料管以切线、渐开线、螺旋线型或其他线型的进料方式与圆柱形筒体外壁相接,所述的圆柱形筒体的上端中部设有溢流管,溢流管的下端伸进圆柱形筒体内部,所述的圆柱形筒体的下端设有锥形管,其特征在于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体,所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体下端相连接,幂函数形的圆管体的下端设有底流口,底流口与底流管相连接,具有提高旋流器锥体下部分选空间,优化零速包络面区间,降低旋流器内部物料粗细颗粒错配概率,改善旋流器溢流粒度组成等优点。



1. 一种幂函数形锥形旋流器, 该旋流器由入料管、圆柱形筒体、溢流管、锥形管和底流管组成, 所述的入料管以切线、渐开线或螺旋线型的进料方式与圆柱形筒体外壁相接, 所述的圆柱形筒体的上端中部设有溢流管, 溢流管的下端伸进圆柱形筒体内部, 所述的圆柱形筒体的下端设有锥形管, 其特征在于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体, 所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体下端相连接, 幂函数形的圆管体的下端设有底流口, 底流口与底流管相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种幂函数形锥形旋流器, 其特征在于所述的幂函数形的圆管体是基于幂函数方程为 $Z = \frac{H}{D_c^n - D_u^n} \times [(2 \times r)^n - D_u^n]$ 建立而成, 其中: Z 为幂函数锥圆截面轴向位置, $Z \in (0-H)$; r 为幂函数锥圆截面径向位置, $r \in (0.5 D_c - 0.5 D_u)$; D_c 为幂函数锥上锥口直径; D_u 为幂函数锥下锥口直径; H 为幂函数锥体高度, n 为幂函数的幂值, $n < 1$ 时为“内凹型”锥面, $n > 1$ 时为“外凸型”锥面, $n = 1$ 时为直锥面。

3. 根据权利要求2所述的一种幂函数形锥形旋流器, 其特征在于所述的幂值 $n \in (0-1) \cup (1-4]$ 。

4. 根据权利要求2所述的一种幂函数形锥形旋流器, 其特征在于所述的幂函数方程以锥体下口中心为坐标原点, 其幂函数曲线在一定区间内作轴对称所形成的图形即为幂函数锥体轴向剖面图形。

一种幂函数形锥形旋流器

技术领域

[0001] 本发明涉及固液气三相分离分选设备技术领域,具体地说是一种利用锥体渐变曲率结构实现旋流器内部物料粗细颗粒错配抑制,增加溢流可选粒级含量的幂函数形锥形旋流器。

背景技术

[0002] 众所周知,旋流器是一种分离非均匀相混合物的分离设备,具体可用于固液分离、液气分离、固固分离、液液分离及液气固分离等范畴。旋流器通常由圆筒和圆锥筒连结而成,包括溢流管、底流管、进料管等主要组成部件。根据旋流器的用途不同旋流器的结构也会有所差异,如锥体部分根据需要可分为标准锥角(20度)、大锥角(大于20度)、小锥角(小于20度)。

[0003] 由于传统旋流器锥体为直锥,曲率是定值,在运行时各个粒级分级指标“一刀切”,无论是通过调整排口比、锥体角度、压力还是入料浓度,均无法保证整体细度指标不变的前提下单一改变某一粒级进入沉砂或溢流的概率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决上述现有技术的不足,提供一种利用锥体渐变曲率结构实现旋流器内部物料粗细颗粒错配抑制,增加溢流可选粒级含量的幂函数形锥形旋流器。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种幂函数形锥形旋流器,该旋流器由入料管、圆柱形筒体、溢流管、锥形管和底流管组成,所述的入料管以切线、渐开线、螺旋线型或其他线型的进料方式与圆柱形筒体外壁相接,所述的圆柱形筒体的上端中部设有溢流管,溢流管的下端伸进圆柱形筒体内部,所述的圆柱形筒体的下端设有锥形管,其特征在于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体,所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体下端相连接,幂函数形的圆管体的下端设有底流口,底流口与底流管相连接。

[0007] 本发明所述的幂函数形的圆管体是基于幂函数方程为 $Z = \frac{H}{D_c^n - D_u^n} \times [(2 \times r)^n - D_u^n]$

建立而成,其中:Z为幂函数锥圆截面轴向位置, $Z \in (0-H)$;r为幂函数锥圆截面径向位置, $r \in (0.5 D_c - 0.5 D_u)$;D_c为幂函数锥上锥口直径;D_u为幂函数锥下锥口直径;H——幂函数锥体高度,n为幂函数的幂值, $n < 1$ 时为“内凹型”锥面, $n > 1$ 时为“外凸型”锥面, $n = 1$ 时为直锥面。

[0008] 本发明所述的幂值 $n \in (0-1) \cup (1-4)$ 。

[0009] 本发明所述的幂函数方程以锥体下口中心为坐标原点,其幂函数曲线在一定区间内作轴对称所形成的图形即为幂函数锥体轴向剖面图形。

[0010] 本发明由于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体,所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体下端相连接,幂函数形的圆管体的下端设有底流口,底流口与底流管相连接,具有提高旋流器锥体下部分选空间,优化零速包络面区间,降低旋流器内部

物料粗细颗粒错配概率,改善旋流器溢流粒度组成等优点。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0013] 如附图所示,一种幂函数形锥形旋流器,该旋流器由入料管1、圆柱形筒体2、溢流管3、锥形管和底流管4组成,所述的入料管1以切线、渐开线、螺旋线型或其他线型的进料方式与圆柱形筒体2外壁相接,所述的圆柱形筒体2的上端中部设有溢流管3,溢流管3的下端伸进圆柱形筒体2内部,所述的圆柱形筒体2的下端设有锥形管,其特征在于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体,所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体2下端相连接,幂函数形的圆管体的下端设有底流口,底流口与底流管4相连接,所述的幂函数形的圆管体是基于幂函数方程为 $Z = \frac{H}{D_c^n - D_u^n} \times [(2 \times r)^n - D_u^n]$ 建立而成,其中:Z为幂函数锥圆

截面轴向位置, $Z \in (0-H)$; r为幂函数锥圆截面径向位置, $r \in (0.5 D_c - 0.5 D_u)$; D_c 为幂函数锥上锥口直径; D_u 为幂函数锥下锥口直径; H—幂函数锥体高度, n为幂函数的幂值, n<1时为“内凹型”锥面, n>1时为“外凸型”锥面, n=1时为直锥面,所述的幂值 $n \in (0-1) \cup (1-4)$, 所述的幂函数方程以锥体下口中心为坐标原点,其幂函数曲线在一定区间内作轴对称所形成的图形即为幂函数锥体轴向剖面图形。

[0014] 本发明由于所述的锥形管设为垂直截面呈幂函数形的圆管体,所述的幂函数形的圆管体的上端与圆柱形筒体2下端相连接,幂函数形的圆管体的下端设有底流口,底流口与底流管4相连接,具有提高旋流器锥体下部分选空间,优化零速包络面区间,降低旋流器内部物料粗细颗粒错配概率,改善旋流器溢流粒度组成等优点。

实施例

[0015] 根据n值的不同与锥型圆管体线形有关,此时若n值=2,则管体线形则为图1中所述的幂函数形的圆管体5所示的形状,若n值=4,则管体线形则为图1所述的幂函数形的圆管体6所示的形状,分别对上述两种管体与常规管体和进行试验性能对比,以某地金尾矿物料分级试验数据为参考,对常规旋流器、椭圆管体的旋流器和上述n为2和n为4的幂函数形的圆管体旋流器性能对比如下(表1所示):

[0016] 表1:细粒级物料不同结构旋流器运行指标

[0017]

	取样点	浓度%	细度 -200 目%	细度 -325 目%	200 目 分级效率%	325 目 分级效率%	浓度 底流产率%
	入料	25.57	66.65	56.57			
	常规						
	溢流	15.66	99.81	96.63	56.92	81.31	49.92
	沉砂	69.96	46.19	16.72			
	椭圆				68.21	74.06	47.72
	溢流	16.08	99.52	94.82			
	沉砂	72.27	38.51	21.86			
	$n=2$				75.52	81.92	49.19
	溢流	15.76	99.44	95.61			
	沉砂	71.50	32.25	15.03			
	$N=4$				80.72	79.33	43.71
	溢流	17.04	99.32	91.12			
	沉砂	71.93	26.85	11.86			

[0018] 注：选用物料为某地金矿尾矿物料，入料浓度25%左右，-200目细度65%左右，符合常见有色金属矿尾矿浓度、粒度要求。

[0019] 数据分析如下

[0020] 与常规旋流器相比：

[0021] (1) 椭圆锥结构

[0022] -200目溢流细度与常规20°锥结构接近，-325目溢流细度略低；沉砂夹细方面，椭圆锥可以有效控制-200目粒级进入沉砂概率，但-325目沉砂夹细高于常规旋流器结构。表明该结构在运行时，-200+325目粒级分级效果较差，该粒级进入溢流与沉砂的概率均高于常规旋流器，整体运行稳定性较差。

[0023] (2) 二次幂 ($n=2$) 结构

[0024] -200目溢流细度与常规20°锥结构接近，-325目溢流细度略低；沉砂夹细方面，无论是200目还是325目考核，二次幂结构均优于常规旋流器。表明该结构在运行时，-200+325目粒级进入溢流的概率明显提高，且+200目进入溢流的概率与常规旋流器基本一致。即二次幂结构可以在保持-200目溢流细度与常规20°锥结构一致的前提下增加溢流中-200+325目粒级的含量，有利于后续选别作业改善。

[0025] (3) 四次幂 ($n=4$) 结构

[0026] -200目溢流细度与常规20°锥结构接近，-325目溢流细度明显降低；沉砂夹细方面，无论是200目还是325目考核，四次幂结构均优于常规旋流器与二次幂结构。进一步验证了幂函数形的圆管体结构可以在保持考核指标不变的前提下增加溢流中-200+325目粒级的含量，且幂值越大，改善效果越明显。

[0027] 因此：

[0028] (1) 幂函数形的圆管体结构旋流器在处理细粒级物料时，可以在保持整体溢流细度与常规直锥旋流器一致的前提下，增加中间粒级物料进入溢流的概率，进而提高分级效率。且幂值越大，改善越明显。

[0029] (2) 幂函数形的圆管体结构运行压力更低，试验表明相同泵频条件下，幂函数形的圆管体结构运行压力低于常规直锥结构0.01-0.02MPa。

[0030] (3) 幂函数形的圆管体结构较常规直锥结构，在溢流细度相近条件下，具有更高的分级效率。

[0031] (4) 实际生产中可以根据入料粒级组成，通过调整锥体曲率溢流粒级组成，增加可选粒级含量，曲率变化 n 以 $(0-1) \cup (1-4]$ 为区间。

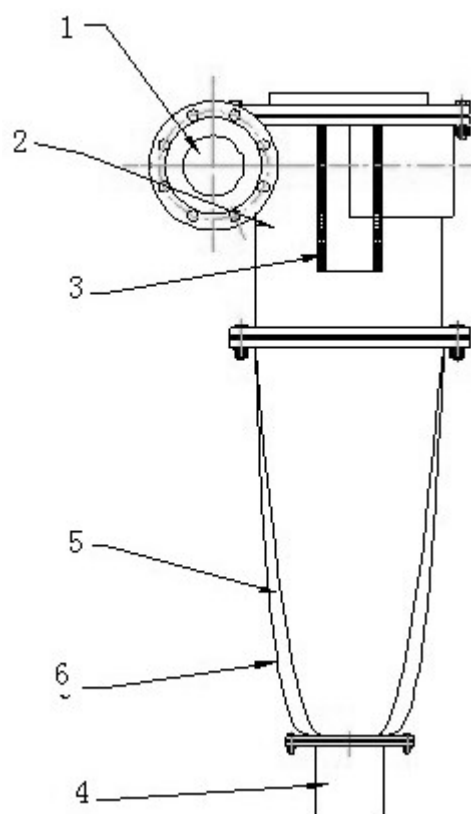


图1