

离心力卸料离心机堵塞原因 分析及其防止装置*

王玉卿

(化工系)

摘 要: 本文分析了离心力卸料离心机堵塞原因,并介绍了国内外主要的防止堵塞装置,从而提出一种结构简单,操作使用方便防止堵塞装置——锥形卸料圈,经过实际验证,效果很好。

关键词: 离心力, 堵塞, 锥形卸料圈

离心力卸料离心机具有结构简单,制造、操作、维修费用低,薄层分离,自动连续卸料、效率高、产量大,能分离粘度高的物料等特点,因此,广泛应用于化工、制药、食品及石油化工等方面的固液分离。但在操作使用中,从悬浮液内分离出的固体晶粒卸出时,在内外机壳之间的环形通道内常常发生堵塞,影响连续操作使用,造成生产效率降低。

国内外研究者提出过各种防止堵塞的装置,其中有的装置虽然可以防止堵塞,但结构复杂,操作也不方便。有的防止装置结构并不十分复杂,但防止堵塞效果不明显。本文在分析卸料堵塞原因的基础上,并根据国内外主要的防止装置操作使用等情况,提出一种新的防止装置——锥形卸料圈,与原有各种防止装置相比,具有结构简单、造价低、操作使用方便等优点。通过实际应用效果很好。

1 卸料堵塞原因分析

离心机工作时,锥形转鼓高速旋转,一般转速在1000转/分以上,悬液加入转鼓内受到离心力作用,液体通过滤网从鼓壁孔甩出,进入内机壳,固体结晶被截留在滤网表面上,在离心力作用下,从锥形转鼓小端移动到大端卸出。此时固体晶粒受的离心力最大,因为离心力大小由下式确定:

$$C = mr\omega^2 \quad (1)$$

式中: m ——固体晶的质量;

r ——回转半径;

ω ——转鼓回转角速度;

* 收稿日期: 1989.03.28

C —离心力;

$r\omega^2$ —离心加速度。

由此可知,当质量 m 和回转角速度一定时,离心力 C 与回转半径成正比, r 增大,离心力 C 增大。在锥形转鼓大端 r 最大,所以此处固体晶粒的离心力也最大。如 LI-800 离心机,其锥形转鼓大端半径 $r=400\text{mm}$,工作转速为 1200 转/分,若固体晶粒质量为 1 公斤,根据公式(1)计算结果离心力为 6316.5 牛顿,由此可见离心力相当大。另一方面固体晶粒在锥形转鼓大端速度也很大,其速度大小为:

$$V = r\omega \quad (2)$$

式中: r —回转半径;

ω —回转角速度;

V —固体晶粒的线速度。

当 ω 为定值时,速度 V 和回转半径 r 成正比,在转鼓大端 r 最大、速度 V 也最大,一般在 10 米/秒以上。仍以 LI-800 离心机为例,根据公式(2)算得固体晶粒线速度为 50.26 米/秒。可见速度也是很大的。由于固体晶粒在锥形转鼓大端卸出时受很大的离心力作用,又具有很大的速度,内外机壳之间的环形通道里是气体,阻力很小,这样固体晶粒可以飞翔很远才能下落。而外机壳不可能很大,因为外机壳增大,离心机的体积必然增大,占地面积也要增大,机器造价也高。因为外机壳尺寸有限,使内外机壳之间的环形通道的宽度也有限,一般仅有 250mm 宽。这样受力大速度高的固体晶粒将飞越过环形通道撞击在外机壳的内壁上,再加上固体晶粒刚刚从液体中分离出来,有一定的含湿量,因此,固体晶粒就牢牢的粘附在外机壳的内壁上,固体晶粒连续不断的从转鼓大端卸出,将连续不断的往外机壳内壁上粘附,当粘附的厚度达到环形通道的宽度时,将发生堵塞,固体晶粒也就排不出来,影响连续生产。

2 防止堵塞的装置

国内外防止堵塞的主要装置有以下几种:

2.1 橡胶圈

目前国内使用的离心力卸料离心机,其防止卸料堵塞装置是橡胶圈,在内外机壳之间的环形通道里装一个橡胶圈,简单结构如图 1 所示。由于橡胶圈有一定弹性。固体晶粒撞击后受缓冲作用,不能牢固粘附,同时也减少晶粒的破碎,但防止卸料堵塞效果不明显,在操作中仍然有堵塞现象。操作人员常常用锤击外机壳产生振动,固体晶粒卸出,若堵塞严重,必须停车折开排除,这将影响生产连续进行。

2.2 专门的卸料装置

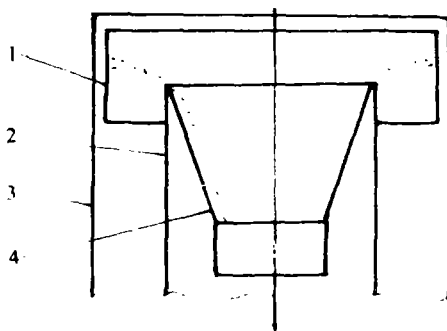


图 1

1. 橡胶圈, 2. 内机壳,
3. 外机壳, 4. 转鼓

英国专利提出用专门的卸料装置^[1]防止堵塞,其结构如图2所示,在锥形转鼓大端处的固相晶粒排出室中,围绕转鼓边缘,装设一个特殊的卸料装置固定在机壳内侧。它由一个环形通道,气动空间及一系列导向叶片组成。

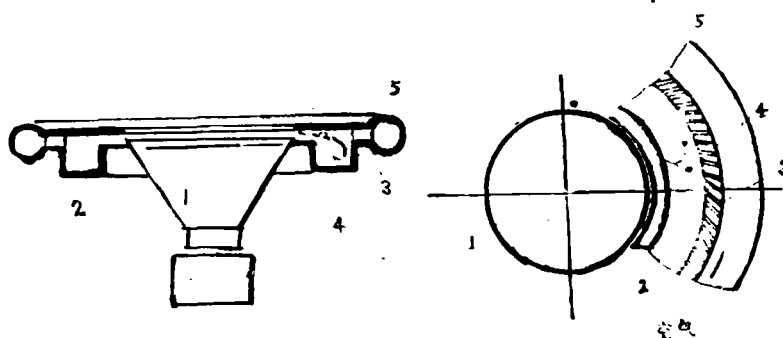


图 2

1. 转鼓, 2. 沉降室, 3. 导向叶片, 4. 飞翔粒子, 5. 环形通道,

道喷射气体, 空气通过导向叶片与飞翔的固体晶粒相遇, 当气流的方向与固相晶粒的飞翔方向相同时, 固体晶粒飞翔方向改变, 当两者方向相反时, 固体晶粒飞翔速度降低。因此固体晶粒就撞击不到机壳上, 不但不堵塞, 也不使固体晶粒破碎。日本专利^[2]也有类似的装置。这种装置虽然可以防止堵塞, 但结构比较复杂, 操作时还要通入气体, 这还要一套喷射气体的相应设备, 因此, 设备费和操作费都要增加。

2.3 刮刀

日本专利提出用刮刀作为防止堵塞装置^[3], 在内外机壳之间装有刮刀, 使粘附在机壳上的固体晶粒刮掉, 这种装置可以防止堵塞, 但结构复杂, 因为要有一套驱动刮刀的装置, 操作维修费用也大。

2.4 锥形卸料圈

锥形卸料圈是我们最近研究出来的一种新的防止堵塞装置, 其简单结构如图3所示。该装置是在内机壳上端固定一个锥形圈, 由于内机壳是静止不动的, 锥形卸料圈当然也是静止的, 固体晶粒脱离转鼓时, 由于惯性速度很大, 当它进入锥形卸料圈内之后, 沿锥形卸料圈继续往上移动, 锥形卸料圈与固定晶粒之间因相对运动, 而产生摩擦力, 使固体晶粒运动速度降低, 再加上高度上升, 也要消耗固体晶粒原来的动能, 使速度减小。当它移动到锥形卸料圈顶端时, 速度变得很小, 这时离开锥形卸料圈进入内外机壳的环形通道里, 不会撞击在外机壳的内壁上, 也就粘附不到机壳壁上, 防止了堵塞。由于固体晶粒撞击不到机壳上, 固体晶粒也不会破碎。由此可见, 这种装置结构简单, 操作使用方便。我们把它装在离心机上实验, 当不装锥形卸料圈时, 开车不到半小时就堵塞了, 装上锥形卸料圈之后, 可以连续操作, 不发生堵塞, 效果十分明显。

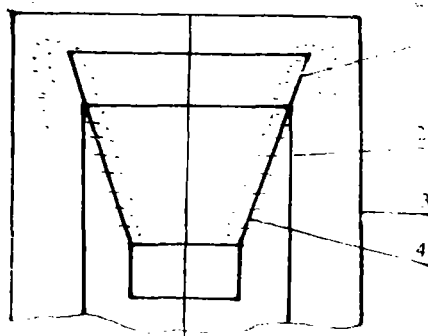


图 3

1. 锥形卸料圈, 2. 内机壳,
3. 外机壳, 4. 转鼓

3 结 论

3.1 锥形卸料圈是防止离心力卸料离心机卸料堵塞的一种结构简单, 操作方便, 防止卸料堵塞的有效装置。

3.2 锥形卸料圈不仅可以防止堵塞, 还可以防止固体晶粒的破碎。

3.3 此装置可在离心力卸料离心机上推广使用, 将取得很好效益。

参 考 文 献

- (1) 英国专利 No 1293761. 1972
- (2) 日本特许. 昭和48-24457. 1973
- (3) 日本公开特许昭57-42356. 1982
- (4) 机械部通用机械研究所. 离心机分离机过滤机国外专利汇编. 1984
- (5) 一机部通用机械研究所. 国外离心机技术发展概况. 1978

Analysis of Plugged Discharge Causes and Plug Proof Device for Inertial Discharge Centrifuge

Wang Yuging

(ZhengZhou Institute of Technology)

Abstract: In this paper the causes of plugged discharge for inertial discharge centrifuge are analyzed and the internal and international information for plug proof device are introduced. A kind of new plug proof unit—conical discharge ring which is possessed of the characteristics of simple structure and is easy of operation are suggested and the test results are satisfied.

Keywords: centrifugal, plug, conical discharge ring