

破碎板钳角对颞式破碎机的影响分析

景海平^{1,2} 任家骏¹

(1.太原理工大学机械工程学院 山西 太原 030024;2.山西综合职业技术学院 山西 太原 030006)

【摘要】 分析了颞式破碎机中直线形和圆弧形破碎板钳角的性能概况表明:钳角越小,颞式破碎机的破碎力越大、产量越高,并改善了颞板磨损情况。

【关键词】 钳角;破碎力;产量;磨损

【中图分类号】 TG375+.23 【文献标识码】 A 【文章编号】 1003-773X(2007)02-0015-02

0 引言

随着科学技术的进步和发展,破碎机械的结构也发生了变化。例如颞式破碎机上的弧形破碎板及其钳角出现的变化(减小了钳角),使颞式破碎机的生产能力平均提高28%,破碎板磨损量降低20%,产品粒度也较均匀。因此,本文主要对颞式破碎机弧形破碎板及其钳角进行分析^[1]。

1 破碎板的受力分析

首先,分析直线形破碎板对钳角的影响。设破碎腔内的物料块重量为G,静、动颞对物料块的破碎力分别为P₁、P₂时,则物料块的受力情况示于图1。根据破碎物料时的受力平衡条件,可有:向下的垂直分力总和大于向上的垂直分力总和。

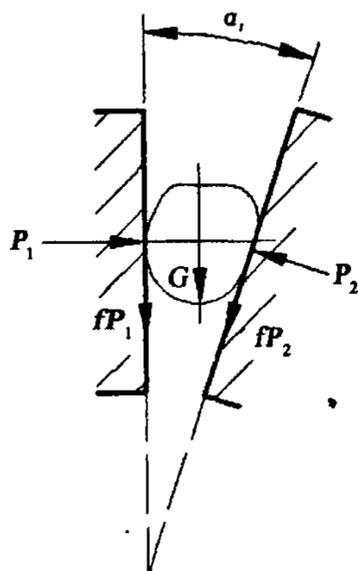


图1 物料块的受力分析

$$fP_1 + fP_2 \cos \alpha_i + G \geq P_2 \sin \alpha_i \quad (1)$$

水平分力总和等于零(取向右为正)。

$$P_1 - fP_2 \sin \alpha_i - P_2 \cos \alpha_i = 0 \quad (2)$$

由式(2)得 $P_1 = P_2 (f \sin \alpha_i + \cos \alpha_i)$, 代入式(1)可得动颞对物料块的破碎力P₂为:

$$\begin{aligned} P_2 &= \frac{G}{\sin \alpha_i (1 - f^2) - 2f \cos \alpha_i} \\ &= \frac{G}{(1 + f^2) \left(\frac{1 - f^2}{1 + f^2} \sin \alpha_i - \frac{2f}{1 + f^2} \cos \alpha_i \right)} \\ &= \frac{G}{(1 + f^2) \left(\frac{1 - \tan^2 \Phi}{1 + \tan^2 \Phi} \sin \alpha_i - \frac{2 \tan \Phi}{1 + \tan^2 \Phi} \cos \alpha_i \right)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{G}{(1 + f^2) (\cos 2\Phi \sin \alpha_i - \sin 2\Phi \cos \alpha_i)} \\ &= \frac{G}{1 + f^2} \csc(\alpha_i - 2\Phi) \end{aligned}$$

式中,摩擦系数f等于摩擦角的正切,即 $f = \tan \Phi$ 。由式(1)可看出:破碎力P₂是钳角α_i的减函数,即钳角越小破碎力越大。

其次,分析弧形破碎板对钳角的影响。图2为圆弧形破碎板。对于圆弧形破碎板,钳角α从进料口到排料口是递减,即其破碎力从进料口到排料口是增大,并按钳角α成余割曲线变化。这一结果表明,由于圆弧形破碎板的钳角α由上到下递减,故其排料区的破碎效应剧烈。又因圆弧形破碎板的钳角小于直线形破碎板的钳角,故整个弧形破碎腔的破碎效应也就较大。相应产量也就大于直线形破碎腔^[1]。

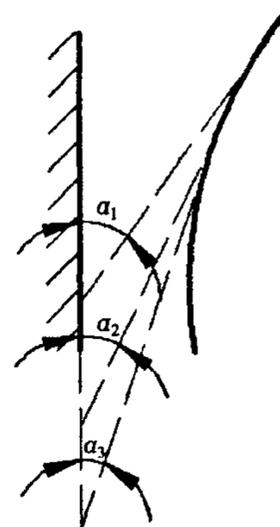


图2 圆弧形破碎板的钳角图

2 卸料及磨损状况的分析

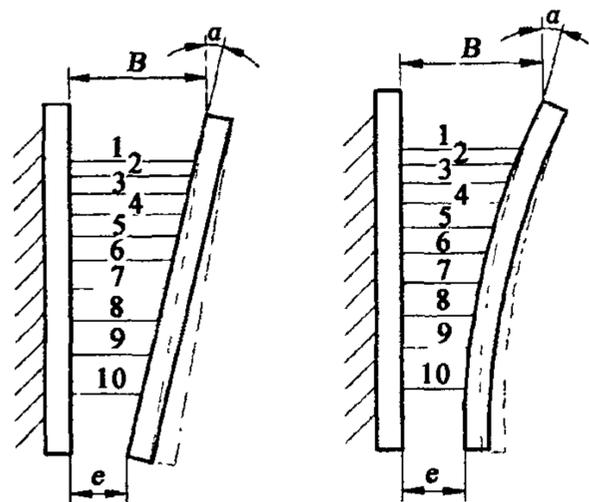


图3 直线型破碎腔的卸料 图4 弧线型破碎腔的卸料图

图3为直线形破碎腔的卸料情况。图中实线表示颞板闭合位置,虚线表示退到最远位置,水平线表示矿

(下转第18页)

作者简介:景海平,男,1963年生,1986年上海建材工业学院毕业,太原理工大学在读硕士研究生,副教授。

和免耕少耕技术的推广应用,旋耕机得到了迅猛发展,已成为拖拉机的主要配套机具之一。然而旋耕机的最大耕深一般不超过20 cm,为了改善深层土壤透气性以及薯类、根茎类作物深耕的农艺要求,近年来国外开发了全幅深旋耕机和间隔窄幅深旋耕机,耕深达到30 cm~60 cm,最高可达120 cm。目前国内对深旋耕型产品刚刚起步研究。再者,顺应可持续发展战略的要求,现已研制出反转灭茬旋耕机等新型旋耕机,能够完成秸秆还田,达到降低污染及资源重用的功效。但是反转旋耕机的最大问题是作业时刀片切下的土块容易随刀辊抛向前方造成堵塞,产生与机组前进阻力,有待进一步探究。此外,为了适应温室技术发展的要求,也在发展某些轻型旋耕机,例如日本已研制出8.6公斤的小

型旋耕机适用于小型大棚作业。

参考文献

- [1] 周建来,李源知,焦巧凤.国内外旋耕机的技术状况[J],农机化研究,2000.5(2):49~51.
- [2] 李宝筏.农业机械学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [3] 孔祥莹,袁文旭,孔令德.旋耕机研究综述.山西农机[J].2000.108(3):3~5.
- [4] 李守仁,杜金天.驱动型土壤耕作机械的理论与计算[M].北京:机械工业出版社,1997.
- [5] 何忠良,辛惠芬.旋耕机刀片排列规则的探讨.山西农机学术版[J].2000.14(12):20~21.
- [6] 詹国祥.影响反转旋耕机功耗的几个因素.农机与食品机械[J].1998.253(1):17.

(收稿日期:2006-09-13)(修回日期:2007-01-10)

Analysis of Design and Layout of Rotary Cultivator Blade

Gao Lihong

(North University Branch of China,Taiyun 030008,Shanxi,China)

[Abstract] The working principle and developing status of rotary cultivator are described briefly in this paper.The design and layout pattern of the machine blade and its main working parts are analyzed.And further the research direction and developing trend are proposed.

[Key words] Rotary cultivator;Blade;Design;Layout pattern

(上接第15页)

石陆续向下运动所占据的区域。对于水平面1的矿石,当动颚摆动到虚线的位置时,便落到水平面2上。两个水平面(1与2)间的距离就是空行程矿块落下的距离。在颚板下一次工作行程中,水平面2处的矿块则被破碎,再到空行程时,矿块便落到水平面3上……依次类推,矿块被逐渐破碎,粒度减小,最后通过排矿口排出去。图4为弧线形破碎腔的卸料情况,原理相似。

假设两种破碎腔进矿口宽度 B 、排矿口宽度 e 、摆动行程 S 、摆动次数 n ,分别对应相等时,直线破碎腔中(图3)各连续水平面间形成的梯形断面体积实际上是依次递减的,矿石间的间隙也是逐渐递减的,而动颚的摆动行程和破碎力却逐渐增大。矿石到排矿口附近的排料速度就减慢,于是容易在排料口附近产生堵塞现象。这

就是造成机器过载和破碎板磨损严重的主要原因。相对而言,弧形破碎板由于钝角 α 递减,各连续水平面间形成的断面面积,从破碎腔中部往下是逐渐增大的,因而矿石间的空隙增大,有利于排矿,由于堵塞区域上移,排矿口附近不易产生堵塞现象,磨损情况也可得到改善。

由上分析可知,当颚式破碎机由直线形破碎板改为弧形破碎板时,将可提高颚式破碎机的产量,颚板的磨损情况也可得到改善。

参考文献

- [1] 武汉建筑材料工业学院,等.建筑材料机械与设备[M].中国建筑工业出版社,1986.

(收稿日期:2006-11-09)

Analysis of Jaw Angle Influence on Jaw Crusher

Jing Haiping^{1,2} Ren Jiajun¹

(1.College of Mechanical Engineering, Taiyuan University of Science and Engineering, Taiyuan 030024, Shanxi, China; 2. College of Shanxi Combinative Vocational Technology, Taiyuan 030006, Shanxi, China)

[Abstract] The performance of straight and arc jaw plate of jaw crusher are analyzed and shows the smaller jaw angle, the bigger crush force and the higher output of jaw crusher, which improves the wearing of jaw plate.

[Key words] Jaw angle;Crush force;Output;Wearing