

立式破碎机与多缸圆锥破碎机的运行成本分析

Analysis on the Operation Cost of Vertical Crusher and Multicylinder Cone Crusher

刘岩

Yan Liu

沈阳顺达重矿机械制造有限公司 中国·辽宁 沈阳 110000

Shenyang Shunda Heavy Mining Machinery Manufacturing Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

摘要: 立式破碎机是建筑粉碎石材的粉碎机器,多缸圆锥破碎机是一些中硬和特硬材料的粉碎机器,虽然其外观与工作原理各不相同,但其作用不可忽视。论文阐述了以下四点内容:①介绍了立式破碎机的种类、用途、工作原理及运行特点;②介绍了多缸圆锥破碎机的工作原理以运行特点;③对立式破碎机与多缸圆锥破碎机的运行成本分析;④立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析。

Abstract: The vertical crusher is a crushing machine for crushing stone materials in buildings, and the multi-cylinder cone crusher is a crushing machine for some medium-hard and extra-hard materials, although its appearance and working principle are different, its function cannot be ignored. This paper expounds the following four points: ① Introduces the type, use, working principle and operation characteristics of vertical crusher; ② Introduces the working principle of multi-cylinder cone crusher; ③ Operation cost analysis of vertical crusher and multi-cylinder cone crusher; ④ Comparative analysis of vertical crusher and multi-cylinder cone crusher.

关键词: 立式破碎机;多缸圆锥破碎机;运行成本

Keywords: vertical crusher; multi-cylinder cone crusher; operating cost

DOI: 10.12346/etr.v3i9.4166

1 引言

立式破碎机有立式复合破碎机和立式冲击式破碎机,广泛应用于耐火材料、矿石、铝粘土、水泥等各种材料中,特别是在机械砂的破碎中。相较其他破碎机,该破碎机产量效益更高。多缸圆锥破碎机的工作部件是由两个断开的圆锥体组成的,处于正置状态多缸液压圆锥破碎机的过铁保护装置是多组液压缸,与锁定保护装置成为一体,安装在上部和下部的机械耦合器上,结构复杂,对高硬度矿石的破碎处理效果较好,多用于矿石、岩石的中、细粉碎作业。

2 立式破碎机

立式破碎机有立式复合破碎机和立式冲击式破碎机。立式复合破碎机在吸收国际先进设备的基础上,设计了一种优

化的无筛条、可调试设备,可以广泛运用于熟料细碎作业,同时可以运用到白云石、铅锌矿、蛇纹石、高炉生产、煤矿石、磷矿石等中等硬度的材料中,特别适用于硬质石灰岩、白云岩、花岗岩、玄武岩等人工造砂或公路路面石材的加工粉碎。本机破碎比度大,出料粒度可达到最大,破碎比可任意调节,不受板锤、背板磨损影响;设置无筛条,粉碎的水分含量高,含有泥量大的材料时也不容易造成堵塞;使用弹性调整机构,不能粉碎的物质进入也可自动排出,对设备不造成损伤。轴承水平放置,寿命长,可以粉碎温度高的材料(水泥熟化材料等)^[1]。该机的回转体结构独特,粉碎材料时回转体几乎不磨损;后腔设有线杆或油压打开机构,无须拆卸主要设备就可更换易磨损的零件。

立式冲击式破碎机又叫制砂机,适用于软或中硬或极硬

【作者简介】刘岩(1980-),女,中国辽宁沈阳人,本科,助理工程师,从事矿山机械破碎机研究。

的物质材料的粉碎以及整形,广泛适用于各种矿石、耐火材料、水泥、铝材料、玻璃原料、机制构筑砂、建设筑骨材料、人工造砂以及各种冶金渣的粗磨工作作业。特别是对碳化硅、金刚砂、烧结铝矾土、镁砂等高硬、特硬及耐磨蚀性材料比其他类型的破碎机产量效果更好。在工程领域,是机砂、垫料、沥青混凝土、水泥混凝土骨料的最佳生产设备;在矿业领域,制砂机广泛应用于磨矿前段,会产生大量粉矿,减少高成本磨矿负重。

用途:其广泛应用于各种材料中,耐火材料、矿石、铝粘土、水泥等材料,特别是机械砂的破碎中多应用。相较其他的破碎机,该破碎机产量效益更高。

运行原理:物质开始在高速旋转机械的上部的叶轮中垂直坠落,在高速离心力的作用下,其他部分和伞一样的形式叶轮周围的物质在高速之下相撞,物质碰撞之后,又在叶轮和机柜之间的旋涡流处形成了物质的多次碰撞,经过摩擦粉碎,从下部直通排出,进而形成闭路,一个循环接着一个循环,筛分装置根据被要求达到成品的颗粒度一样被控制^[2]。

运行特点包括以下几点:

- ①结构简单、理性、低成本;石磨原理,轻微磨损。
- ②破碎率高,节约能源。
- ③具备切细、粗磨等作用。
- ④对淡水中的少量影响可能高达8%。
- ⑤工作噪声低于75分贝(db)级,粉尘污染小。
- ⑥中等硬、特硬物质材料,适于粉碎。
- ⑦制品立方体,堆积密度大,铁污染小。
- ⑧叶轮自地磨损小,修补容易。

3 多缸圆锥破碎机

多缸圆锥破碎机是典型的粉碎中细坚硬材料的设备,在作业时,圆锥沿着表面运动,圆锥较近的地方,材料受到挤压和曲折,其被粉碎。偏离圆锥的地方,在摆脱重力的作用下,已经破碎的材料从圆锥底下降,整体粉碎和承重分离器的过程中沿着锥体表面按顺序连续进行。锁止保护油缸由多个锁止保护油缸、铁保护机油装置、总机油装置装配及管道组成。锁止保护油缸主要是超出铁对破碎钢的保护和清洗作用^[3]。每两个液压气缸都装有缓冲轴机械机,当它正常破碎时,能吸收由缓冲枪、少数硬质材料所造成的调节环的优异冲击现象。多缸圆锥破碎机的工作部件是由两个断开的圆锥体组成的,处于正置状态多缸液压圆锥破碎机的过铁保护装置是多组液压缸,与锁定保护装置成为一体,安装在上部和下部的机械耦合器上,结构复杂,对高硬度矿石的破碎处理效果较好,多用于矿石、岩石的中、细粉碎作业。其中,该破碎机的特点有以下几种:

- ①增加偏心距,提高处理能力。
- ②加速,增强功率,提高破碎细度。
- ③抬高动锥运动中心,优化最佳腔形设计。
- ④衬垫板加厚,可延长使用寿命。
- ⑤更换液压马达液压推杆装置,10min后拆下固定圆锥装配。
- ⑥产量和分矿量高。
- ⑦核心器件使用高强度材料,必要时适当增加重量,增强可靠性。

4 立式破碎机与多缸圆锥破碎机的运行成本分析

本溪罕王矿业有限公司(以下简称“罕王”)现运行一台“ $\phi 2200 \times 3000$ ”多级立式破碎机,开路运行,上游为西蒙斯7英尺中碎破碎机。目前该设备已运行6月左右,运行状态如下:设备总重30t;破碎矿石是铁矿;进料粒度为60~80mm,细料约占20%;产品粒中,3~8mm占30%,<3mm占70%;产量150t/h;装机功率 2×250 kW;衬板更换频率为每8h更换底部双层衬板,每660h更换上部衬板,衬板更换时间为40min;钢耗为25.7kg/h;电费为360元/h(按平均每度电0.725元考虑);钢费为220元/h(按8.5元/kg考虑);生产成本为5.5元/t(按筛下3mm总量计算)。

经分析,该现场的设备供应商在此设备的基础上,对转子进行了结构改动,使其呈锥状,下部加密转子的数量,达到更细破碎的目的。通过调整转速,控制产品粒度。带来的副作用就是下部衬板磨损更严重。以上需设备维护时验证。该设备对于现场的降成本主要体现在降低了入磨粒度。提高少量破碎消耗,减少大量磨机消耗(矿山设备中,磨机为能耗大户)符合多碎少磨的理念。

设备对比:以筛下粒度相同为前提条件,假设筛孔尺寸为3mm,筛下产量为105t/h,对应的多缸圆锥破碎机约为HP500。HP500装机功率400kW,钢耗6kg/h甚至更低,生产成本3.2元/t,远小于立式复合破碎机的运行成本。但单纯比较设备本体运行成本并不符合实际,多缸圆锥破碎机的工艺相比立式复合破碎机更复杂,需要多至少一倍的振动筛功率和一倍的皮带长度。若现场为全新现场,圆锥破碎机更符合经济性要求;若为改造现场,立式复合破碎机改造难度和适应能力高于多缸圆锥破碎机。设备成本方面,多缸圆锥破碎机以铸锻件为主,成本较高;立式复合破碎机以焊接件为主,成本较低。物料适应性方面,多缸圆锥破碎机对来料适应性强,对过铁有一定包容度;立式复合破碎机由于其机械结构限制,无法实现过铁保护,易损伤设备,考虑到其

(下转第44页)

整装饰节点、修改装饰面层标高尺寸等。根据所要施工的图纸利用 BIM 技术进行图纸“预装配”，直观地把设计图纸上的问题全部暴露出来，让施工过程有条不紊。运用软件对 BIM 模型中装饰吊顶结构和综合管线进行碰撞检测，并将其优化修改，避免了施工过程中的反复调整。

6 物联网应用

BIM 与物联网集成应用，实质上是建筑全过程信息的集成与融合。BIM 技术发挥上层信息集成、交互、展示和管理的作用，而物联网技术则承担底层信息感知、采集、传递、监控的功能^[3]。二者集成应用可以实现建筑全过程“信息流闭环”，实现虚拟信息化管理与实体环境硬件之间的有机融合。在工程建设阶段，二者集成应用可提高施工进度，支持有效的成本控制，提高质量管理水平，采取有效措施避免安全事故发生。在建筑运维阶段，远传水表等大大降低物业管理强度，在线实时巡查各区域运行状态。

7 结语

BIM 的应用不仅是信息技术革命带给建筑业的进步，也是一场划时代意义的进步。从节省劳动力的角度可以分成几个方面，节约设计人员的工作量，“所见即所得”，直接在三维的空间进行设计和修改可以在软件的支持下轻松实现；施工方以三维模拟模型为蓝本建设实体建筑，对设计的理解偏差和误差将进一步缩小。作为一种不断更新的现代化管理工具，它为建筑工程项目管理、施工管理等工作发挥着巨大的作用，将来也一定会与智慧校园、物联网结合起来，为能源管理平台建设打下良好的基础。

参考文献

- [1] 陈军,郭显锋,胡绕,等.基于BIM技术的地下管线三维可视化及其应用[J].工程地球物理学报,2018,15(3):65-72.
- [2] 王勇,王永.综合物探方法在非开挖工艺敷设地下管线探测中的应用[J].测绘通报,2011(4):58-61.
- [3] 朱振华.智慧水务系统在城市供水中的应用研究[J].河南科技,2018(28):84-85.

(上接第 35 页)

8h 更换衬板的频率，设备损伤的程度可控。产品粒度方面，立式复合破碎机成品率高于多缸圆锥破碎机。

5 立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析

立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析如表 1 所示。

表 1 立式破碎机与多缸圆锥破碎机对比分析表

对比	多缸圆锥破碎机	立式复合破碎机
运行成本	优	
过铁保护	优	
设备维护	优	
自动化	优	
人员数量	优	
制造成本		优
工艺布置(改造难度)		优
制造难度		优
破碎比		优
成品率		优

6 结语

立式复合破碎机用于矿精细，工艺手续快捷，减少了前期设备的投入，但是运营成本高，小而旧的矿山改造，场地会受到各种条件限制，在初期投资少等特定条件下，相对于一定的市场新建矿山、品质矿山、低碳排放现场，多缸圆锥破碎机和高压辊磨机仍为第一选择。

参考文献

- [1] 明果英,张宇平,李小明,等.立式破碎机[P].中华人民共和国国家知识产权局,2013.
- [2] 陈利华,陈连方,赵孟军,等.多缸圆锥破碎机[P].中华人民共和国国家知识产权局,2015.
- [3] 朱振.浅析多缸液压圆锥破碎机现场应用策略[J].中国设备工程,2021(10):129-130.