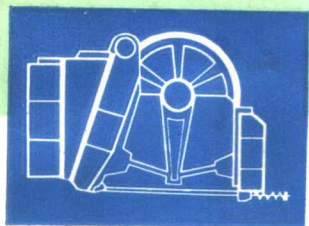


水泥工人技术丛书

颚式破碎机



中国建筑工业出版社

水 泥 工 人 技 术 丛 书

颚 式 破 碎 机

永 登 水 泥 厂

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

本书为“水泥工人技术丛书”的一个分册。书中介绍了颚式破碎机的工作原理、机械构造、操作维护和主要零部件修理等方面的知识和经验，主要供水泥厂和建材、冶金、煤炭、化工企业破碎机操作工人、检修工人阅读。

本书由工人、技术人员和干部组成的“三结合”编写组编写，并经四二二水泥厂、首都水泥厂、锦西水泥厂、唐山市水泥厂、开滦建材厂、唐山水泥机械研究所、唐山市水泥机械制造厂、湖北建工学院、北京钢铁学院等单位的有关人员审阅。

水泥工人技术丛书
颚式破碎机
永登水泥厂

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：2 1/2 字数：54 千字

1976年7月第一版 1976年7月第一次印刷

印数：1—10,630册 定价：0.18 元

统一书号：15040·3301

出 版 说 明

无产阶级文化大革命以来，我国水泥工业有了很大的发展，水泥厂不断增加，职工队伍迅速扩大，群众性技术革新、技术改造活动蓬勃开展。为总结交流水泥生产的技术经验，促进水泥生产水平的提高，我们组织编写了这套《水泥工人技术丛书》，供水泥厂岗位工人和维修工人阅读参考。

这套丛书着重总结水泥工人在生产工艺和设备操作、维修等方面的实践经验，同时介绍有关的技术革新成果，以及设备的构造、工作原理等基本知识。为便于岗位工人阅读，这套丛书将分册陆续出版。

毛主席教导我们：“无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。”这套丛书是由以工人为主体的、有干部和技术人员参加的“三结合”编写组编写的，书稿写成后，又进行了“三结合”审查。编审人员在书稿的编审过程中以马列主义、毛泽东思想为指导，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻执行党的方针、政策，力求理论与实践相结合，使丛书内容实用、通俗易懂，切合广大水泥工人的需要。这套丛书的出版，是批林批孔和无产阶级专政理论学习运动的成果；是工人阶级占领出版阵地的体现，有利于限制资产阶级法权和巩固无产阶级专政；是对邓小平反革命的修正主义路线的批判、对右倾翻案风的回击。

组织编写这套丛书，得到了国家建筑材料工业总局和各省、市、自治区有关主管部门的大力支持；有关工厂、设计单位、学校为本丛书提供了技术资料和宝贵意见。

中国建筑工业出版社编辑部

一九七六年五月

毛主席语录

政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度发生根本变革的时期，尤其是这样。

劳动人民要知识化，知识分子要劳动化。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 录

第一章 概述	1
第一节 颚式破碎机的应用	1
第二节 颚式破碎机的工作原理	5
第三节 颚式破碎机的分类	8
第二章 颚式破碎机的构造和技术性能	14
第一节 构造和主要零部件	14
第二节 技术性能	31
第三节 主要附属设备	38
第三章 颚式破碎机的操作和维护	42
第一节 基本操作法	42
第二节 维护保养法	45
第三节 故障的分析和排除方法	50
第四节 安全操作技术	54
第四章 颚式破碎机的修理	57
第一节 修理的基础知识	57
第二节 主要零件的修理	63
附 录	
一、常用润滑油的性能	74
二、常用润滑脂的性能	75
三、二硫化钼润滑脂的主要性能和用途	76

第一章 概 述

第一节 颚式破碎机的应用

石灰石是生产水泥的主要原料。矿山开采出的石灰石的尺寸一般在400~500毫米以上，这样大的矿石要直接进入磨机进行粉磨是相当困难的，因此在入磨前都要将大块变成小块，这个过程叫做物料的破碎。石灰石通常都要破碎到30毫米以下。另外，水泥生产中的其它物料如：石膏、粘土、铁矿石、熟料、块煤等也都需要破碎后才能入磨。由此可见，破碎作业是水泥生产过程中不可缺少的环节，完成物料破碎的设备——破碎机在水泥生产中是十分重要的。

破碎机有很多种类，如颚式破碎机、锤式破碎机、辊式破碎机、圆锥式破碎机、旋回式破碎机、反击式破碎机、颚旋式破碎机等。由于构造原理的不同，各有其用途。

颚式破碎机的外形如图 1-1 所示，虽然它是一种最古老的破碎机，但是由于它的构造简单，工作安全可靠，处理物料的粒度范围大，检修维护容易，而且结构坚固，破碎力大，很适宜破碎硬质物料。因此颚式破碎机在冶金、煤炭、化工、建材等工矿企业中被广泛地采用，在水泥厂也是使用最为广泛的一种破碎机。但和其它破碎机相比，颚式破碎机也有一些缺点，如：它的破碎比小，一般不超过10（破碎比的含义见本章第二节）；破碎后的物料粒度不均匀；它是间歇工作，有

空转行程,增加非生产能量的消耗;工作时惯性力大,机体笨重庞大等。颚式破碎机通常只适用于物料的粗碎和中碎。

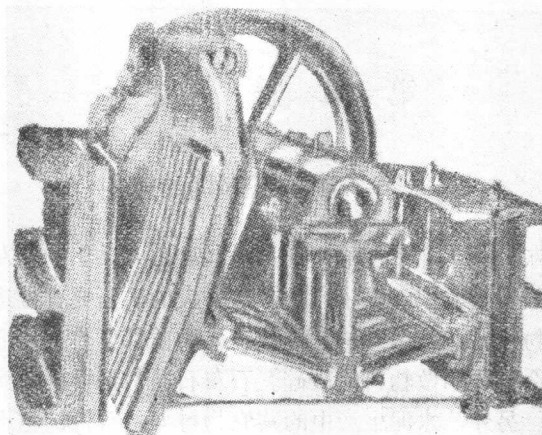


图 1-1 颚式破碎机

颚式破碎机主要用来破碎硬度不超过2000公斤/厘米²的脆性物料,如铁矿石、铜矿石、石灰石和白云石等各种金属和非金属矿石。它不适于破碎象粘土那样的粘性物料。在水泥厂,它主要用来破碎石灰石、熟料、石膏等。在化验室也使用小型颚式破碎机来破碎试样。

颚式破碎机的规格是用进料口的宽度 B 和长度 L 来表示的,例如PEJ1200×1500的颚式破碎机,1200即为进料口的宽度(单位是毫米),1500为进料口的长度。

进料口宽度大于600毫米者为大型颚式破碎机;300~600毫米者为中型颚式破碎机;小于300毫米者为小型颚式破碎机。在我国大、中型水泥厂中,大多采用规格为900×1200和1200×1500的颚式破碎机。在小水泥厂,常用的规格有400×600、250×500、250×400和200×350等。化验室常用

表 1-1
 顎 式 破 碎 机 技 术 性 能

序 号	规 格	型 式	进 矿 口 尺 寸 宽 × 长 (毫米)	排 矿 口 调 整 范 围 (毫米)	最 大 进 矿 粒 度 (毫米)	生 产 力 能 力 (吨/时)	偏 心 轴 转 速 (转/分)	偏 心 距 (毫 米)	传 动 电 机			
									型 号	功 率 (瓩)	转 速 (转/分)	电 压 (伏)
1	PEF150×250	复杂摆动	150×250	10~40	125	1~4	300	—	JO ₃ -112L-4	5.5	1500	220/380
2	PEF250×400	复杂摆动	250×400	20~80	210	5~20	300	10	JO ₃ -160M-6	15	1000	220/380
3	PEF400×600	复杂摆动	400×600	40~160	350	17~115	250	10	JO ₃ -225S-8	30	750	220/380
4	PEF600×900	复杂摆动	600×900	75~200	<480	56~192	250	19	JR117-8	80	730	220/380
5	PEJ900×1200	简单摆动	900×1200	150~180	650	140~200	180	30	JR126-8	110	730	380
6	PEJ1200×1500	简单摆动液 压分段启动	1200×1500	130~180	850	170 (e=150)	135	35	JR136-8 JR137-8	180 170	735 730	380 3000
7	PEJ1500×2100	简单摆动	1500×2100	250~300	1100	400~500	100	—	JRQ-158-12 JRQ-1510-12	260 280	490	3000 6000
8	PEF250×400	复杂摆动 移动式	250×400	20~80	180	8~10 (米 ³ /时)	280~ 300	—	JO ₂ -62-4	17	1460	220/380

续表

序号	规格	型式	稀油 润滑 站 (升)	油泵电动机			外形尺寸 长×宽×高 (毫米)	设备 总重 (吨)	检修最 大件重 (吨)	生产厂	备注
				型 号	功率 (瓩)	台数					
1	PEF150×250	复杂摆动	—	—	—	—	875×745×935	1.1	—	上海建设机器厂	—
2	PEF250×400	复杂摆动	—	—	—	—	1430×1310×1340	2.8	1.288	上海建设机器厂	—
3	PEF400×600	复杂摆动	—	—	—	—	1700×1732×1655	6.5	2.97	上海建设机器厂	—
4	PEF600×900	复杂摆动	—	—	—	—	2792×3828.5× ×2525	17.6	7.77	沈阳重型机器厂	—
5	PEJ900×1200	简单摆动	35	JO ₂ -32-4	3	2	7391×7178×2695	62	9.47	沈阳重型机器厂	—
6	PEJ1200×1500	简单摆动液 压分段启动	50	JO ₂ -41-4	4	2	8115×8085×3585	124	21.81	沈阳重型机器厂	传动电动 机选用一种
7	PEJ1500×2100	简单摆动	—	—	—	—	4870×5700×4270	219	—	沈阳重型机器厂	传动电动 机选用一种
8	PEF250×400	复杂摆动 移动式	—	—	—	—	4100×2060×2200	3.8	—	北京第三通用机 器厂	—

注：表中所列生产能力，是当物料假比重 $\gamma=1.6$ 吨/米³时的生产能力。

规格为 80×150 的小型颚式破碎机。各种规格的颚式破碎机的技术性能可见表 1-1。

从化验室使用的小型颚式破碎机，一直到能够破碎直径达一米物料的大型颚式破碎机，我国都能够自己制造。随着我国国民经济的飞速发展，要求生产越来越多的破碎机，目前，不仅大型机械制造厂能够生产颚式破碎机，很多地方小厂发扬自力更生的精神，依靠工人阶级的聪明智慧，自己设计制造了各种切合我国工业发展需要的颚式破碎机，他们敢想敢干，不断采用先进技术，为我国社会主义的工业建设做出了贡献。由于颚式破碎机应用十分广泛，所以世界各国都十分重视这种破碎机的生产。为了适应工业生产规模的不断扩大，要求制造更大型的破碎机。目前世界上颚式破碎机的最大规格是 2100×3000 ，生产能力达 $2000 \sim 3000$ 吨/时。

第二节 颚式破碎机的工作原理

颚式破碎机的工作原理，就是讲颚式破碎机是怎样破碎物料及破碎物料的道理。要弄清楚这个问题，首先就得搞清楚物料是怎样破碎的？破碎的方法有哪些？

当外力如挤压、冲击、摩擦和劈等机械力作用在物料（如矿石）上，克服了物料本身的内聚力（使物料结合在一块的一种分子间的结合力）时，物料就从大块变成小块，这就是物料的破碎。

物料的破碎方法主要有下述四种：

1. 压碎（图 1-2 a）。物料在两个工作表面之间受到缓慢增长的压力而被破碎。这种破碎方法大多用于脆性、坚硬物料的粗碎。

2. 击碎 (图 1-2d)。物料在瞬间受到外来的冲击力而被破碎。这种方法可以用多种方式来实现, 如: 高速运动的零件 (如锤头) 打击料块; 高速飞翔的料块冲击到固定的钢板上; 物料放在钢板上受到外来冲击体的打击; 物料块之间互相冲击等。这种方法, 主要用于脆性物料的破碎。

3. 磨碎 (图 1-2b)。物料在两个相对滑动的工作表面或各种形状的研磨体之间, 受到摩擦作用被磨碎成细粒。这种方法多用于小块物料的细磨。

4. 劈碎 (图 1-2c)。物料受到两个楔状物体的劈力作用被破碎。这种方式对物料的破碎最为有利。

除了上述四种外, 还有物料受弯曲作用被折断和被撕碎等方法。

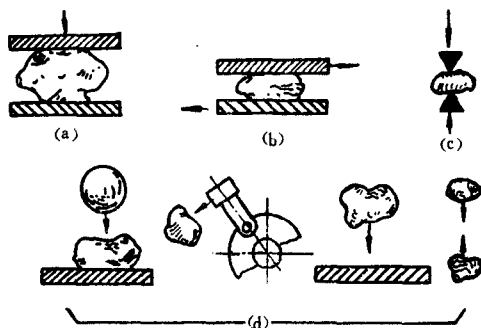


图 1-2 物料的粉碎方法

知道了物料的破碎方法后, 那么颚式破碎机又是怎样破碎物料的呢? 颚式破碎机的破碎过程和人的牙齿咬碎食物很相似。人嘴的上牙齿和下牙齿, 在咬东西的时候一张一合, 就在张、合的过程中把咬在嘴里的东西嚼碎咽下。颚式破碎机的活动颚和固定颚就象人的上下牙齿一样, 活动颚对固定颚作周期性的往复运动, 时而靠近时而离开, 当活动颚靠近

固定颚时，物料被压碎，离开固定颚时，物料由于自重的作用而排出，从而大块物料就破碎成小块物料。在破碎过程中，由于齿形破碎板的作用，有的物料被劈裂和弯曲折断。在复杂摆动式颚式破碎机中，物料除受到压碎、劈裂、折断外，还受到研磨作用。

图 1-3 为一大块物料在颚式破碎机中被破碎的过程。图 1-3a 是活动颚张到最大位置，即活动颚离固定颚最远的位置，此时，物料进入破碎腔。图 1-3b 是活动颚逐渐向固定颚靠近，物料受挤压产生裂缝而破碎。图 1-3c 是活动颚靠到离固定颚最近时的位置，压裂了的物料被分成几个小块。图 1-3d 是活动颚又张到最大位置，被破碎了的物料由于自重而卸出破碎机，新的物料又进入破碎腔。

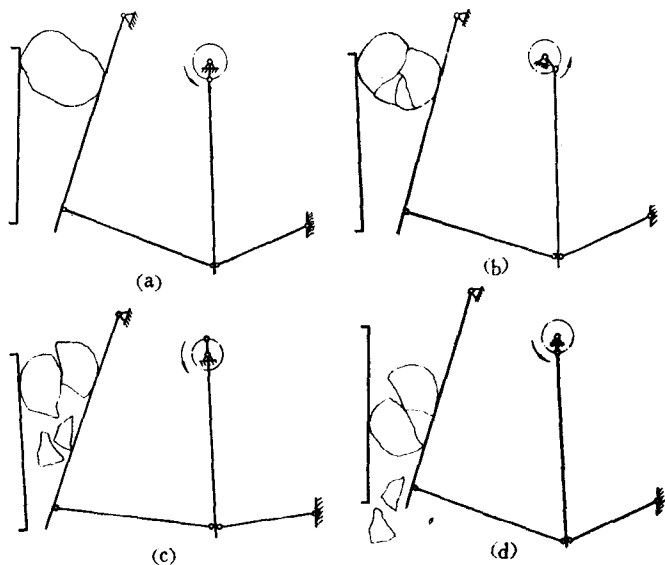


图 1-3 颚式破碎机的破碎过程

衡量破碎机的破碎效果，常用破碎比这个概念，破碎机的破碎比，是表示物料在破碎前和破碎后料块尺寸变化的程度，它是物料经过破碎以后，粒度减小的倍数。破碎比可用下式表示：

$$\text{破碎比} = \frac{\text{物料破碎前的平均直径}}{\text{物料破碎后的平均直径}}$$

为了简易地表示和比较各种破碎机的这一特性，也可用破碎机的允许最大进料粒度与最大出料粒度的尺寸之比来作为破碎比（称为“公称破碎比”）。

例如：PEJ1200×1500颚式破碎机允许的最大进料粒度为850毫米，最大出料粒度为180毫米，因此：

$$\text{公称破碎比} = \frac{850}{180} \approx 4.7$$

但是，必须指出：由于实际破碎时所用的最大进料块的尺寸，通常总小于允许的最大进料粒度，因此破碎机的实际破碎比一般都较公称破碎比为低（约相当于后者的70~90%）。这在选择破碎机时应当注意。

第三节 颚式破碎机的分类

颚式破碎机通常都是按照活动颚板的运动特性来进行分类的，主要有以下三类：

1. 简单摆动式
2. 复杂摆动式
3. 组合摆动式

近年来，液压技术在颚式破碎机上得到应用，出现了液压式颚式破碎机。

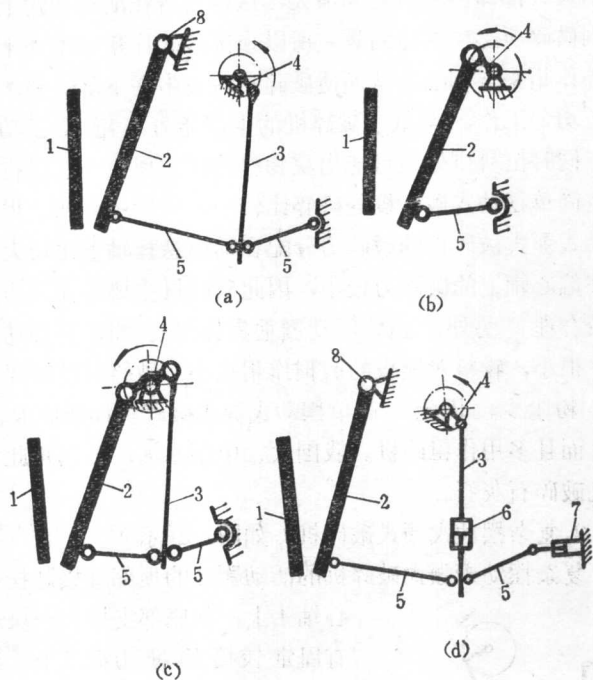


图 1-4 颚式破碎机的主要类型

1—固定颚；2—活动颚；3—连杆；4—偏心轴；5—推力板；6—连杆
液压缸和活塞；7—卸料口调整器液压缸；8—活动颚悬挂轴

现将几种破碎机的运动特点和优缺点介绍如下：

1. 简单摆动式颚式破碎机（如图1-4a示）。

该破碎机的活动颚2是固定在一根可回转的悬挂轴8上，当偏心轴4如图1-4a所示方向回转时，与偏心轴联接的连杆3也随着作上下运动，通过推力板5的作用，迫使活动颚绕着悬挂轴作往复摆动，活动颚上各点的运动轨迹都是一条弧线，摆动的距离（即水平行程）是上面小、下面大，以

活动颚底部即出料口处为最大，这样物料在活动颚的上部得不到破碎所必须的压缩量，所以上部破碎作用远不如下部的破碎作用来得剧烈，从而使破碎负荷集中在下部，整块颚板没有均匀工作，降低了破碎机的生产能力，增大了功率消耗。同时出料口处还可能出现物料的压实现象，造成排料困难。简单摆动式破碎机的破碎比较小，一般为3~6。但简单摆动式颚式破碎机的破碎力分配在动颚悬挂轴上比较大，分配在偏心轴上的破碎力较小，因此破碎机主要零件受力分配比较合理。另外，由于活动颚垂直位移（即垂直移动的距离）很小，物料对颚板的磨损作用也小，破碎时过粉碎现象少，粉尘少。因此，简单摆动式颚式破碎机都做成大、中型，而且多用作粗碎机。我国大、中型水泥厂多选用此种破碎机破碎石灰石。

2. 复杂摆动式颚式破碎机（如图1-4b示）。

复杂摆动式颚式破碎机的活动颚2的顶部直接悬挂在偏心轴4上，其底部支撑在一块一端有固定铰接的推力板5上。当偏心轴转动时，直接带动了活动颚，活动颚上部的运动轨迹近似为圆形，底部因受推力板的约束，运动轨迹为圆弧线，中部为椭圆形，如图1-5所示。

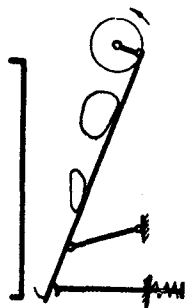


图 1-5 复杂摆动式
颚式破碎机活动颚上
各点的运动轨迹

由此可见，活动颚在靠近和离开固定颚期间，还有很大的上升和下降运动，形成比较复杂的摆动，所以这种破碎机叫复杂摆动式颚式

破碎机。和简单摆动式颚式破碎机相反，它在整个行程中，

活动颚上部的水平移动距离约为下部的1.5倍，而垂直移动距离稍小于下部，就整个活动颚而言，垂直移动距离为水平移动距离的2~3倍。

从分析复杂摆动式颚式破碎机活动颚运动的特点可知：

(1) 当颚板压住物料时，颚板要部分的和物料一起作向下运动，这样也就产生了一种促使物料向下移动的力，从而加速了排矿速度，提高了生产能力。实践证明，复杂摆动式颚式破碎机的生产能力，比同样规格的简单摆动式颚式破碎机要高20~30%左右。

(2) 活动颚上部的水平摆动量大于下部，所以大块物料容易在上部得到破碎，整个颚板工作面积比较均匀，符合破碎原理，也有利于生产能力的提高。

(3) 由于排料时活动颚下部有很大的向下垂直移动的力，所以不但能促进排料，而且能将已破碎的产品反复的翻转，并以立方体形状块粒卸出。这就大大减少了象简单摆动式颚式破碎机中所产生的片状产品的现象。同时，由于有研磨作用的存在，增加了物料的破碎力，也有利于生产能力的提高。

(4) 由于活动颚的垂直移动很大（特别是在出料口处，垂直移动距离约为水平移动距离的三倍），物料与颚板之间的摩擦也比较剧烈，颚板磨损得很快。同时，物料不仅受到压碎等作用，而且受部分的研磨作用，加剧了过粉碎现象，因此粉尘比较大。

和简单摆动式颚式破碎机比较，复杂摆动式颚式破碎机具有结构简单、紧凑、生产率高、能量消耗少等优点。因此这种型式的破碎机愈来愈得到广泛的应用，特别在中碎矿石的作业中选用较多。目前这种破碎机一般都制成中、小型，