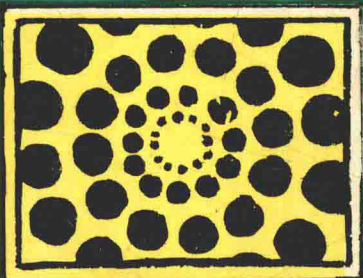


粉磨设备与操作

水泥工业技术培训教材第四册



上海市建筑材料工业管理局
水泥工业技术培训教材编写组

水泥工业技术培训教材第四册

粉磨设备与操作

蒋利坤 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

上海市建筑材料
水泥工业技术培训

前 言

上海市建筑材料工业管理局为适应水泥工业岗位培训需要，一九八〇年九月成立了《水泥工业技术培训教材》编写组。二十多位工程技术人员参加编写工作，至一九八二年二月完成了一套四册培训教材，初版后受到使用单位的普遍欢迎，供不应求。鉴于当时来人来函订购单位多，数量大，需求急，这套教材于一九八六年四月再版，先后有五百多家企事业单位订购。

为适应水泥工业发展的需要，一九八七年二月，国家建材局人才开发司建议对这套教材进行修改。为此，上海市建筑材料工业管理局、上海市建筑材料协会于一九八七年三月又组织有实践经验的工程技术人员去京、津、冀、鲁、苏、皖等地进行调查研究，听取意见，在此基础上，对原教材进行了大幅度的修改增补，由四册改为五册。国家建材局人才开发司非常重视、关心和支持修改工作。修改后的《水泥工业技术培训教材》既可作为技术工人自学用书，又可作为水泥中级工技术培训教材，也可作为水泥工业中专、技校教学参考书和水泥生产管理人员专业读物。

教材由周尚文工程师任主编，丁侃公高级工程师任总校阅。第一册《水泥生产基础知识》由俞锡润工程师编写；第二册《回转窑烧成设备与操作》由俞家范工程师编写；第三册《立窑烧成设备与操作》由俞家范工程师编写；第四册《粉磨设备与操作》由蒋利坤工程师编写；第五册《检验与控制》，自俞锡润工程师编写。

在这套教材修改、编写过程中，上海市建筑材料工业管理局金灏总工程师、谈孚雄副总工程师，上海市建筑材料工业管理局工会、教育处、劳资处，上海市建筑材料学校，上海、金山、川沙、吴淞和郊县等水泥厂，上海水泥公司领导 and 工程技术人员黄世梁、胡文德、沈永昌工程师，姚玉奇教师等提供了宝贵意见，给予了热情支持，特此致谢。

限于时间和水平，教材中缺点与不妥之处在所难免，敬请读者指正。

编 者

一九八八年五月一日

目 录

第一章 物料的破碎

第一节 概述	1
一、几个基本概念	1
二、物料破碎目的意义	2
第二节 物料破碎方式与破碎机分类	3
一、破碎方式	3
二、破碎机的分类	3
三、破碎系统	4
第三节 颚式破碎机	5
一、颚式破碎机的工作原理	5
二、颚式破碎机的类型	6
三、颚式破碎机的优缺点	6
四、颚式破碎机的构造	8
五、颚式破碎机的主要部件	9
六、颚式破碎机的操作与维护要点	9
第四节 锤式破碎机	11
一、锤式破碎机的工作原理	11
二、锤式破碎机的优缺点	11
三、锤式破碎机的构造	11
四、锤式破碎机的主要部件	14
五、锤式破碎机的操作与维护要点	15
第五节 反击式破碎机	16
一、反击式破碎机的工作原理	16
二、反击式破碎机的优缺点	16
三、反击式破碎机的构造	16
四、反击式破碎机的操作与维护要点	18
五、其它型式的反击式破碎机	18
第六节 辊式破碎机	21
一、辊式破碎机的构造与工作原理	21
二、辊式破碎机的操作与维护要点	22
第七节 圆锥式破碎机	23
一、圆锥式破碎机的工作原理	23
二、圆锥式破碎机的构造	23
三、圆锥式破碎机的操作与维护要点	24

第八节 其它型式的粉碎设备	25
一、刀式粘土破碎机	25
二、辊压机	26
三、烘干破碎机	27
第九节 淘泥机	27
一、淘泥机的构造与工作原理	27
二、淘泥机的操作与维护	28
第二章 物料的烘干	30
第一节 概述	30
第二节 回转筒烘干机	31
一、回转筒烘干机的结构和特性	31
二、回转筒烘干机的计算	32
三、影响回转筒烘干机产质量的因素	32
四、回转筒烘干机的操作和维护	33
第三节 流态烘干机	34
一、流态烘干机的特性	34
二、流态烘干机在使用中存在的问题	35
三、流态烘干机的操作	37
第四节 其它类型烘干机	37
一、悬浮式烘干机(或叫快速烘干机)	37
二、喷雾烘干塔	38
第三章 物料的粉磨	40
第一节 概述	40
一、水泥生产中物料粉磨的意义	40
二、破碎兼粉磨工艺的发展	40
第二节 粉磨工艺流程	41
一、粉磨流程的种类	41
二、生料粉磨系统	42
三、水泥粉磨系统	45
第三节 磨机的分类	46
一、磨机的分类	46
二、磨机的优缺点	47
第四节 磨机的构造	48
一、筒体	48
二、进料和卸料装置	48
三、衬板	50
四、隔仓板	55

五、主轴承	58
六、磨机的传动	60
七、几种不同磨机的构造	62
第五节 其它磨机介绍	69
一、辊式磨	69
二、无介质磨	70
三、小钢段水泥粉磨	70
四、新型水泥磨——康毕登磨	71
五、新型高细磨技术	72
第六节 磨机的分级设备	74
一、空气选粉机	74
(一)通过式选粉机	75
(二)离心式选粉机	76
(三)旋风式选粉机	81
二、弧形筛	86
(一)弧形筛的结构、工作原理	86
(二)弧形筛的技术经济效果	88
第七节 磨机的喂料设备	88
一、园盘喂料机	88
二、电磁振动喂料机	89
三、皮带喂料机	90
四、自动定量电子皮带秤	91
第四章 磨机的工作原理及其主要参数的确定	93
第一节 球磨机的工作原理	93
第二节 磨机的转速	93
一、磨机的临界转速	94
二、磨机的工作转速	94
三、磨机的转速比	95
第三节 磨机功率计算	95
第四节 磨机生产能力计算	98
一、磨机设计产量的计算	98
二、生产中的实际产量计算	100
第五章 研磨体	103
第一节 研磨体的种类和材质	103
一、钢球	103
二、马铁球	104
三、镍硬铸铁球	104

四、钢段	105
五、钢棒	105
第二节 研磨体的装载量和填充系数	105
一、研磨体的装载量和填充系数的计算	105
二、研磨体填充率的选择	106
第三节 研磨体的级配	107
一、研磨体级配的意义	107
二、研磨体级配的选择	108
三、平均球径的计算	110
四、配球方法简介	111
五、判断研磨体装载量和级配是否合理的几个方法	113
第四节 研磨体的磨损与调整	114
一、磨损情况	114
二、补充研磨体的几种依据	114
三、磨机的清仓	116
第六章 提高磨机产质量的措施	118
第一节 减小入磨物料粒度	118
第二节 降低入磨物料的水分	119
第三节 降低入磨物料的温度	120
第四节 改善入磨物料的易磨性	121
第五节 细度最佳值及其调整	122
第六节 加强磨内通风	123
第七节 开路系统改为闭路系统	124
第八节 使用助磨剂	124
第九节 水泥磨磨内喷水	125
第七章 磨机的操作与维修	127
第一节 磨机的试运转与正式投产	127
第二节 磨机系统的开、停车操作	128
第三节 水泥磨(包括干法生料磨)的操作	130
第四节 中卸烘干磨的操作	134
第五节 湿法开路磨和棒球磨的操作	137
第六节 带弧形筛磨机的操作	139
第七节 煤磨的操作	140
第八节 磨机传动装置的润滑	143
第九节 磨机的维修	147
第八章 物料的输送	152

第一节 皮带输送机	152
一、皮带输送机的构造	152
二、皮带输送机的操作与维护	155
三、夹钢芯皮带输送机	156
第二节 螺旋输送机	156
一、螺旋输送机的构造和工作原理	156
二、GX型螺旋输送机的应用范围及其优缺点	161
三、螺旋输送机的操作与维护	161
第三节 斗式提升机	162
一、斗式提升机的构造及工作原理	162
二、水泥厂常用的斗式提升机	162
三、斗式提升机主要另部件的构造	164
四、斗式提升机的操作与维护	167
第四节 气力输送设备	167
一、空气输送斜槽	168
二、螺旋气力输送泵	169
三、仓式气力输送泵	171
四、气力提升泵	173
第五节 其它类型输送设备	177
一、板式输送机	177
二、振动输送机	177
三、埋刮板输送机	179
四、离心泵	179
第九章 收尘设备	183
第一节 概述	183
一、除尘的重要意义	183
二、粉尘的分类及除尘设备的效率	184
第二节 旋风除尘器	186
一、旋风除尘器的构造及工作原理	186
二、影响旋风除尘器效率的因素	186
三、旋风除尘器在使用中的几个问题	187
四、水泥厂常用的几种旋风除尘器	188
第三节 袋式除尘器	190
一、袋式除尘器的构造及工作原理	190
二、影响除尘效率的因素	190
三、袋式除尘器的型式	191
四、袋式除尘器的操作与维护检查	193
第四节 电除尘器	195

一、电除尘器的工作原理	196
二、电除尘器的结构	196
三、电除尘器的操作与维护	198
第五节 水除尘器	199
一、水膜除尘器	199
二、泡沫除尘器	199

第一章 物料的破碎

第一节 概述

一、几个基本概念

(一) 粉碎

使固体物料在外力作用下克服内聚力而碎裂的过程称作粉碎。外力可以是人力、机械力、电力或者爆破力等。

在水泥工业中,根据固体物料粉碎后的尺寸大小不同将粉碎分为破碎与粉磨两个阶段。将大块物料破碎裂成小块物料的过程称作破碎;将小块物料磨成细粉的过程称作粉磨。

粉碎	破碎	粗碎——将物料由1000—1500毫米破碎到200~300毫米
		中碎——将物料由200~300毫米破碎到20~80毫米
		细碎——将物料由20~80毫米破碎到3~10毫米
	粉磨	粗磨——将物料磨到0.1~0.3毫米
		细磨——将物料磨到0.001~0.1毫米
		超细磨——将物料磨到小于0.001毫米

(二) 平均粉碎比

粉碎前物料的平均直径 D 与粉碎后物料的平均直径 d 的比值 i 称作平均粉碎比,即 $D/d=i$ 。一般简称粉碎比,对破碎来说,称作破碎比。它主要用来表明物料粉碎前后粒度变化程度,并能近似地反映出粉碎机械的作业情况。

为了简易地表示和比较各种破碎机的这一特性,通常用破碎机的允许最大进料粒度与最大出料粒度尺寸之比作为破碎比,称作公称破碎比。实际生产中,为了保证破碎机械正常运行,最大进料块尺寸总小于设备的允许最大进料尺寸。因此破碎设备的实际破碎比都较公称破碎比低。在选择破碎机时应注意这一点。

由于各种破碎机的破碎比有一定范围,而生产过程中要求的破碎比大,就得接连使用两台或多台破碎机进行串联破碎。这时串联使用的破碎机数量称作破碎级数。如:两台连用,就称作二级破碎;三台连用时,称作三级破碎(或多级破碎)。这时第一级破碎的入料平均粒径与最末一级破碎的出料平均粒径之比称作总破碎比。总破碎比也可由各级破碎机的破碎比乘积来表示。即:

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdots i_n \quad (1-1)$$

式中: i ——多级破碎系统的总破碎比

$i_1 \cdots i_n$ ——代表各级破碎机的破碎比

已知破碎机的破碎比和要求的总破碎比,即可由上式求得所需要的破碎级数。

(三) 平均粒径的计算方法

固体物料的形状多为不规则的,且大小也很不一致,为了便于研究破碎过程,选择破碎设备及控制研磨体级配,提出了“平均粒径”的概念。一堆大小不同的颗粒,计算它的平

均粒径，应选用一套筛子分级，通过某一筛面而留在另一筛面上的颗粒的平均粒径 d (d 等于上、下两个筛网孔径的平均值)，然后按下式计算这一堆颗粒的平均粒径：

$$D_{\text{均}} = \frac{d_{1\text{均}} \cdot G_1 + d_{2\text{均}} \cdot G_2 + \dots \dots d_{n\text{均}} \cdot G_n}{G_1 + G_2 + \dots \dots G_n} \quad (1-1)$$

式中： $D_{\text{均}}$ ——一堆颗粒的平均粒径，(毫米)
 $d_1 d_2 d_n$ ——各级颗粒的平均粒径，(毫米)
 $G_1 G_2 G_n$ ——各级颗粒的重量，(公斤)

例：某水泥厂的入磨石灰石粒度级配如下，求它的平均粒径。

筛孔(毫米)	20—25	15—20	10—15	5—10	1—5	0—1
重量(公斤)	13.39	25.1	24.68	16.71	9.19	11.03

根据公式计算每级石灰石颗粒的平均粒径：

$$d_{1\text{均}} = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{20 + 25}{2} = 22.5 \text{ (毫米)}$$

用同样方法求得 $d_{2\text{均}} = 17.5 \text{ (毫米)}$ ， $d_{3\text{均}} = 12.5 \text{ (毫米)}$ ， $d_{4\text{均}} = 7.5 \text{ (毫米)}$ ，
 $d_{5\text{均}} = 3.0 \text{ (毫米)}$ ， $d_{6\text{均}} = 0.5 \text{ (毫米)}$ 。

$$\begin{aligned} D_{\text{均}} &= \frac{d_{1\text{均}} \cdot G_1 + d_{2\text{均}} \cdot G_2 + d_{3\text{均}} \cdot G_3 + d_{4\text{均}} \cdot G_4 + d_{5\text{均}} \cdot G_5 + d_{6\text{均}} \cdot G_6}{G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6} \\ &= \frac{22.5 \times 13.39 + 17.5 \times 25.1 + 12.5 \times 24.68 + 7.5 \times 16.71 + 3 \times 9.19 + 0.5 \times 11.03}{13.39 + 25.1 + 24.68 + 16.71 + 9.19 + 11.03} \\ &= 12.06 \text{ (毫米)} \end{aligned}$$

二、物料破碎的目的意义

固体物料经过粉碎后，单位重量的物料表面积增加，因而可以提高物理作用的效果及化学反应的速度；几种不同固体物料的混合，在细粉状态下易达到均匀的效果，固体物料经过粉碎后，为烘干、运输和储存等创造了有利条件。

水泥工业中，把大量的原料、熟料、燃料以及其他物料粉碎至粒径达数十微米以下的粉碎(主要是粉磨)过程是十分重要的生产工序。大量的水泥原料必须经过破碎和粉磨之后，才能变成细粉，才能使成份均匀，由此可以在水泥窑内煅烧成烧结块，即水泥熟料。将熟料和一些掺合料一起再经粉磨成细粉，便成水泥。

在水泥生产过程中，每生产一吨水泥大约需要破碎和粉磨各种物料4吨左右。将大量原料粉碎成一定细度的生料和将水泥熟料粉磨至一定细度的水泥，要消耗很大的能量。在现代化的水泥工厂中生产一吨水泥所需的耗电量将近100千瓦时。而生产水泥所消耗的总电量中约有70%用于破碎和粉磨作业，其中单是粉磨作业就消耗总电量的60%左右。

长期以来，粉磨设备能量的利用率是很低的，在粉磨过程中大部分的能量消耗在物料之间的摩擦，研磨体与研磨体之间的冲击与摩擦以及研磨体与物料之间的冲击与摩擦所产生的热能、声能等方面。因此，必须改善和提高粉碎作业，合理选择粉碎流程，改进粉碎机械，对于提高产品的产量和质量，节约动力消耗，降低生产成本，也就是能达到优质、高产、低消耗的目的，具有重大的意义。

第二节 物料破碎方式与破碎机分类

一、破碎方式

物料的破碎方法主要有以下四种：

(一) 压碎(图 1—1 a)。

物料在两个工作表面之间受到缓慢增长的压力而破碎。这种方式多用于脆性、坚硬物料的粗碎阶段。

(二) 磨碎(图 1—1 b)。

物料在两个相对滑动的工作面或各种形状的研磨体之间，受摩擦作用被磨碎。这种方式多用于小块物料的细磨。

(三) 劈碎(图 1—1 c)。

物料受到两个楔状物体作用被破碎。

(四) 击碎(图 1—1 d)。

物料在瞬间受到冲击力而被破碎。



图 1—1 物料破碎的方式

a——压碎； b——磨碎； c——劈碎； d——击碎

二、破碎机的分类

根据本节所介绍的不同破碎方式，设计了不同类型的破碎机。水泥厂中常用的破碎机有：

(一) 颚式破碎机(图 1—2 a)。

活动颚板 2 对固定颚板 1 作周期性的往复运动，物料在两颚板之间被压碎。

(二) 锥式破碎机(图 1—2 b)。

外锥体 1 是固定的，内锥体 2 随偏心轴 3 作偏心回转，物料在锥体间受到挤压和弯曲力而被破碎。

(三) 滚式破碎机(图 1—2 c)。

物料在两个向相对方向旋转的滚筒 1 与滚筒 2 之间被压碎；两个滚筒转速不同，表面带齿时，对物料还有劈碎与磨碎作用。

(四) 锤式破碎机(图 1—2 d)。

物料被快速旋转的转盘 2 带动的锤头 1 击碎。

(五) 反击式破碎机(图 1—2 e)。

物料被高速旋转的板锤打击，使物料向反击板撞击以及物料之间相撞而破碎。

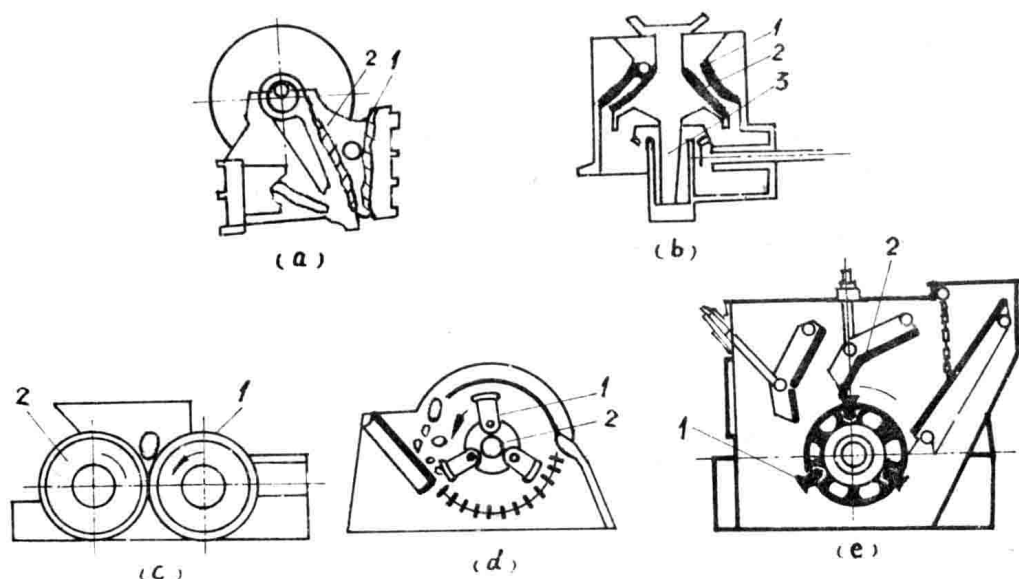


图 1—2 破碎机的类型

a——颚式破碎机 b——圆锥式破碎机 c——滚式破碎机 d——锤式破碎机 e——反击式破碎机

对一定性质的物料而言,破碎比是确定作业程序和选择机械设备类型尺寸的主要依据。常用破碎机破碎比见表 1—1。

破碎机的破碎比表 表 1—1

破碎机型式	破碎比范围
颚式破碎机	3—5
圆锥式破碎机	3—6
单辊式破碎机	4—8
锤式破碎机	10—25
反击式破碎机	10—35

三、破碎系统

破碎作业可以有一级(或一段)破碎。物料从喂料溜子进入选用的某一型式的破碎机,破碎后即能得到所需物料的粒度时,称做一级破碎。这种系统布置简单,操作管理也比较容易。二级(或二段)破碎。这是指大块物料先经过第一级破碎,再进入第二级破碎机进行中碎和细碎,才能得到要求粒径的物料。当原料块大于300毫米以上,而一级破碎后物料粒度达不到要求时就采用这种工艺布置。二级破碎也就是选用两种形式的破碎机进行分段破碎来满足物料粒度的要求。一般水泥厂一级破碎常选用颚式破碎机,二级破碎有选用锤式或反击式破碎机作一级破碎即能达到进磨物料工艺要求。

目前我国大中型水泥厂破碎石灰石要求的“破碎比”较大,因开采下来的矿石粒度比较大,如果入料粒度为800毫米,出料粒度要求20毫米,“破碎比”应为40,这就超过国内现有任何一种破碎机一次能完成的破碎比范围。由于一级破碎后物料粒度达不到要求,故多采用二级破碎。小型水泥厂要求的“破碎比”较小,一般一级破碎已能满足要求,如果采用二

级破碎则更好，可以节约物料粉磨时的电耗。有些地区的水泥厂，无自备石灰石矿山，所用的石灰石主要靠外地供应，矿山已进行了粗碎，一般粒度比较小（在350毫米以下），且有一部分是碎石和毛片，所以要求的破碎比不大，采用一级破碎已能满足产品粒度的要求。但由于有些小水泥厂采用的是小型破碎机，所以有相当一部分厂采用二级破碎，一级用颚式，二级用锤式或反击式破碎机。

在水泥厂内，石灰石破碎的级数越多，它的系统越复杂。不仅设备投资增加，修理费增高，而且多一套设备后扬尘点也相应增多。因此要力求减少破碎的级数。但随着水泥工业的发展，矿山的规模越来越大，开采后石灰石粒度也有所增大，要求的“破碎比”也相应提高。为适应“破碎比”提高的需要与减少破碎级数的要求，今后发展的方向是采用大型的大“破碎比”的高效能破碎机。

近年来，国内生产的 $\phi 1250 \times 1250$ 双转子反击式破碎机的“破碎比”有所提高，达到35，可用作中型水泥厂一般石灰石的一级破碎。国外也有几种新型的双转子锤式和反击式复合的破碎机，其“破碎比”已提高到50以上，可满足于大型水泥厂对石灰石实行一级破碎达到进磨物料粒度的要求。

破碎机与筛分机组合使用，便成为破碎的闭路流程。凡不带筛余或仅有预先筛分的为开路流程，凡是有检查筛分的为闭路流程，图1～3为三种基本筛分流程，其中a为开路，b和c为闭路。开路流程的优点是工艺比较简单，设备少，扬尘点也较少。缺点是当要求破碎产品粒度较细时，开路流程的破碎效率较低；在采用一级或二级破碎时，产品中有时会含有少数大于合格产品的大块。闭路流程，可以将大块筛去，保证产品粒度合格，但需要设备较多，流程较复杂。

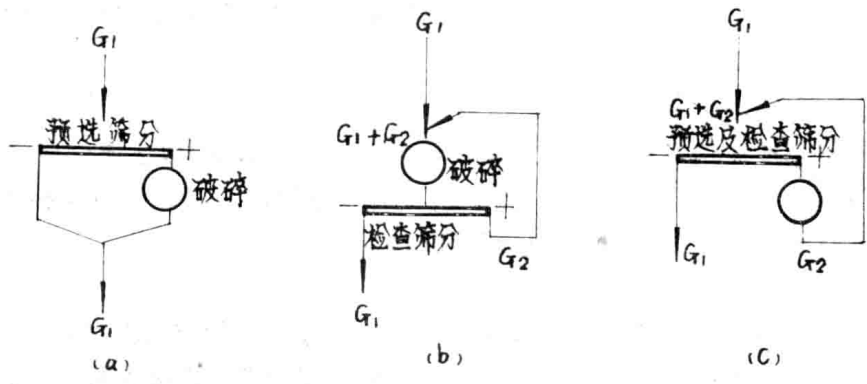


图1—3 破碎系统的筛分流程

第三节 颚式破碎机

颚式破碎机在水泥工业中被普遍采用，这是由于它是构造简单，工作可靠和维修方便以及设备费用较少的破碎机械。颚式破碎机主要作为粗碎和中碎石灰石、砂岩、熟料和石膏等块状硬质物料。

一、颚式破碎机的工作原理

如图1—4a所示，加入到颚式破碎机破碎腔（由固定颚板和活动颚板组成的空间）中

的物料，由于动颚板作周期性的往复摆动，当动颚靠近固定颚板时，已碎到小于排料口的物料，靠其自重从下部排料口排出。位于破碎腔上部还未完全破碎的物料，也随之下落到破碎腔的下部，再次受到颚板的挤压等作用而继续破碎。

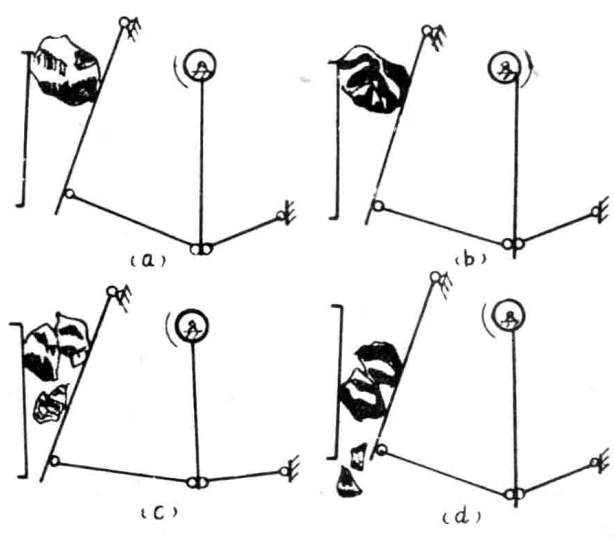


图 1—4 颚式破碎机的破碎过程

大块物料在颚式破碎机中被破碎的过程如图 1—4 所示。

图 1—4 a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—4 b是活动颚逐渐向固定颚靠近，物料受挤压产生裂缝而被破碎。图 1—4 c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—4 d是活动颚又张大到最大位置，被破碎了的物料由于自重而下落，小于排料口的物料从破碎腔中排出，大于排料口的物料落至破碎腔的下部，与新进入破碎腔的物料一起再次受到破碎。

二、颚式破碎机的类型

根据结构和活动颚板的运动方式，颚式破碎机可分为下面三类：

(一) 简单摆动式(图 1—5 a)。

活动颚板 2 以悬挂轴 8 为支点，当偏心轴 1 回转时通过连杆 9 及推力平板 4 带动活动颚板作往复摆动。由于这种颚式破碎机的活动颚板仅以悬挂轴为支点作往复摆动，故称为简单摆动式颚式破碎机。

(二) 复杂摆动式(图 1—5 b)。

活动颚板 2 悬挂在偏心轴 1 上，当偏心轴 1 回转时，活动颚板 2 便作周期的往复运动。此外，颚板除以偏心轴为支点作往复运动外，尚有上下运动。因此物料在被压碎的同时，还部分地受到研磨作用，故称为复杂摆动颚式破碎机。

(三) 综合摆动式(图 1—5 c)。

活动颚板 2 悬挂在偏心轴 1 上，颚板底部支撑在与连杆 9 铰接的两块推力平板 4 上，由于其运动方式介于上述两种破碎机之间，故称为综合摆动式颚式破碎机。这是目前国内外比较新型的一种颚式破碎机。

(四) 带液压调整和液压保险的颚式破碎机(图 1—5 d)。它在连杆 9 部分和推力平板 4 后部各装一个液压缸 10 克服了颚式破碎机存在的排料调整困难和保险装置可靠性较差等缺点。

三、颚式破碎机的优缺点

(一) 优点：

构造简单，工作可靠，处理物料的粒度范围大；零件检查和更换容易，操作维护管理方便；设备费用较低。此外，结构坚固，破碎力大，很适宜破碎硬质物料。

(二) 缺点：

当颚板后退时为空程，增加了能量消耗。工作时产生很大的惯性力，机体笨重庞大，摆

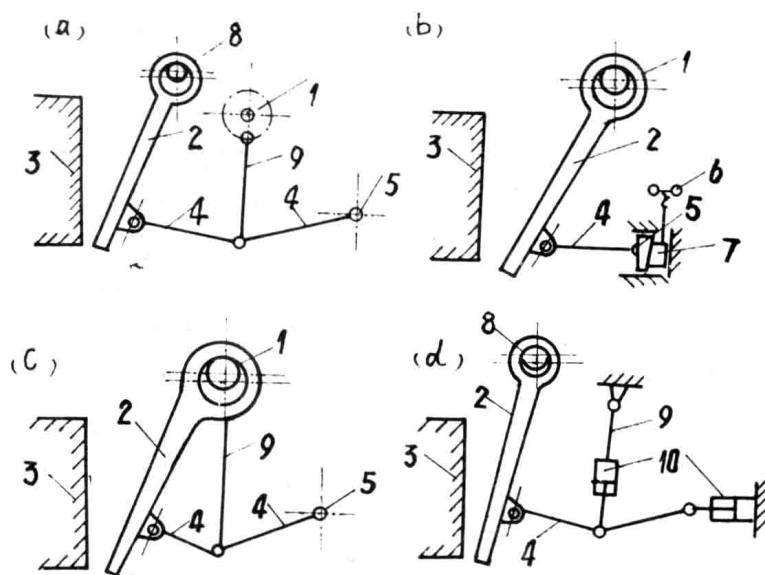


图 1—5 颚式破碎机分类简图

1——偏心轴 2——活动颚 3——固定颚 4——推力平板

5——调节座 6——螺母 7——滑铁 8——悬挂轴 9——连杆 10——油缸

动大，零件承受的负荷很大。粉碎比不大，只有 3—6。破碎后的粒度不够均匀，产品中约有 20—25% 的物料块超过破碎机的排料口尺寸，其中最大块尺寸相当于排料口的 1.3—

颚式破碎机的规格与性能

表 1—2

型 号	进料口尺寸 (毫米)	出 料 口 调整范围 (毫 米)	最大进 料粒度 (毫米)	偏心轴 转 速 转/分	生产能力 (吨/小时)	电动机			设 备 总 重 (吨)
						型 号	功率 (瓩)	转速 转/分	
PEF150×250 复 摆	150×250	10—40	125	300	1—4	JO ₃ —112 M—4	5.5	1500	1.10
PEF200×350 复 摆	200×350	10—50	160	285	2—5	JO ₃ —132 M—6	7.5	1000	
PEF250×400 复 摆	250×400	20—80	210	300	5—20	JO ₃ —160 M—6	15	1000	2.8
PEF400×600 复 摆	400×600	40—160	350	250	17—115	JO ₃ —225 M—8	30	750	6.5
PEF600×900 复 摆	600×900	75—200	480	250	56—192	JR117—8	80	730	17.6
PEJ900×1200 简 摆	900×1200	150—200	650	170	140—200	JR126—8/ JR127—8	110	730	62.0
PEJ1200×1500 液压简摆	1200×1500	200—250	850	135	250—350	JR136—8/ JR137—8	180/ 170	735	128
PEJ1500×2100 简 摆	1500×2100	250—300	1100	100	400—500	JRQ—158—12	260		224
综合摆动式	500×750	50—170	350	250	70 (r=1.6)	JR—92—8	55	720	14.83

1.4倍。

表 1—2 所列的为国产部分颚式破碎机的规格与性能。

四、颚式破碎机的构造

图 1—6 是简单摆动颚式破碎机。机架 1 是颚式破碎机的骨架，所有其它的零部件都安装在它的上面。它的上部装有两对互相平行的轴承，在第一对轴承中安装着轴了，动颚 2 固定在该轴上，并利用轴 3 及其轴承悬挂在机架上，因此轴 3 称为动颚悬挂轴。在第二对轴承中装有偏心轴 5 和安放在轴上的连杆 6，在偏心轴的两端分别固定着飞轮或皮带轮 4，连杆的下端有凹槽，推力板 7 的端部伸入此凹槽内。左推力板的另一端支承在动颚的下部。而右推力板的另一端支承在与机架后壁 9 相连的特殊挡板 8 上。借助于拉杆 10 和支持在机架后壁凸缘 11 上的园柱形弹簧 12 的拉力，动颚的下端经常向机架后壁方向拉紧，而使动颚张开时推力板不至于掉下来。

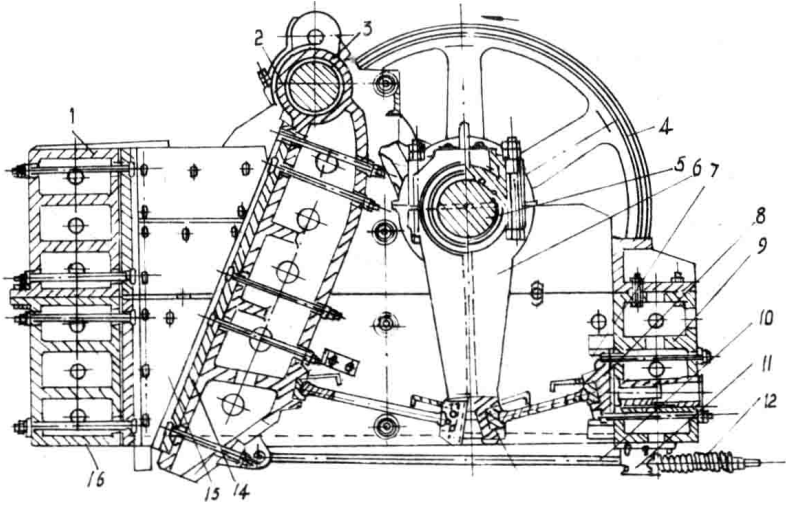


图 1—6 1200×1500简单摆动颚式破碎机

- 1—机架 2—动颚 3—动颚悬挂轴 4—飞轮(皮带轮) 5—偏心轴
6—连杆 7—推力板 8—挡板 9—机架后壁 10—拉杆 11—后壁凸缘
12—拉杆弹簧 13—推力板支座 14—动颚破碎板 15—侧护板 16—固定颚破碎板

图 1—5 b是复杂摆动颚式破碎机。复摆式和简摆式基本相同，都是由机架、动颚等组成，不同的地方就是动颚悬挂轴也是偏心轴，因此连杆也随之取消，推力平板也只有一块。

由于复杂摆动颚式破碎机的活动颚板，在以偏心轴为支点作往复运动而使颚腔中物料受到压碎作用的同时，还有垂直向下的运动，因而还能使物料受到研磨作用。因此就促进了排料过程。提高了生产效率(约比同规格的简摆颚式破碎机产量高20—30%)，结构简单、紧凑。但是由于动颚挂在偏心轴上，使偏心轴及轴承受力条件恶化容易损坏，因此就不能像简单摆动式破碎机那样能制成大型的设。

颚式破碎机的规格，是用进料口的宽度乘长度来表示的，例如1200×1500颚式破碎机，表示进料口的宽度为1200毫米，长度为1500毫米。根据进料口尺寸的大小，颚式破碎机又可分为大、中、小三种类型。进料口宽度大于600毫米的为大型；宽度在300—600毫米的为中型；宽度小于300毫米的为小型。