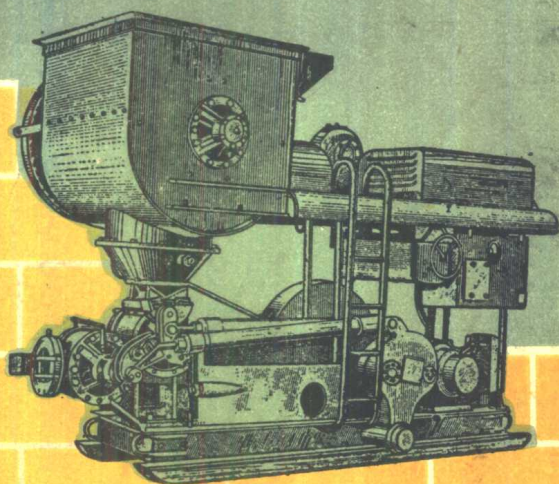


基本館藏

巴 烏 曼 主 編

混凝土工程 施工机械

(建筑机械手册)



机 械 工 业 出 版 社

726

巴 烏 曼 主 編

混 凝 土 工 程 施 工 机 械

(建 筑 机 械 手 冊)

刘 佩 衡 譯



机 械 工 业 出 版 社

1 9 5 9

出版者的話

本手冊簡要地介紹了各種建築機械的結構，並列有用于建築的機器和機械化工具的技術特性及使用數據，其中包括：挖掘機，鏟運機，平地機，開溝機，推土機，鑽坑機，壓實土壤的機械，爆破及打樁機械，建築絞車，升降機，帶式輸送機，自動裝卸機，破碎機，混凝土及裝修工程機械，以及風動和電動工具。

由于原書篇幅較大，內容較廣，為了便于讀者選購并減輕讀者負擔，特將全書分為六個部分出版：土方工程機械（第一章），鑽探打樁機械（第二、三章），運輸裝卸機械（第四至七章），混凝土工程施工機械（第八至十章），裝修工程施工機械（第十一至十三章），機械化建築工具和建築機械的保養（第十四至十六章）。

此部分包括破碎機械及篩分機械，制備鋼筋的設備、混凝土工程施工機械。

本書除了供建築部門和建築機械製造部門的工程技術人員使用外，還可供建築院校的学生參考。

NO. 2054

1959年3月第一版 1959年3月第一版第一次印刷

850×1163¹/₃₂ 字數135千字 印張5⁵/₁₆ 0,001—5,100冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

北京西四印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第003號 定價(11)1.00元

目 录

第八章 破碎机械及筛分机械	5
破碎-筛分设备(5)——破碎机(8)——	
颚式破碎机(8)——	
分类(8)——构造(10)——基本运用计算(11)	
中碎用的锥式破碎机	16
分类(16)——构造(16)——基本运用计算(19)	
辊式破碎机	19
构造(19)——基本运用计算(20)	
锤式破碎机	24
构造(24)	
筛分机	26
鼓筒式迴轉筛分机(32)——分类(32)——构造(32)——基本运用计算(34)	
震动式筛分机	35
分类(35)	
电磁震动筛分机	35
构造(35)	
偏心式筛分机	37
构造(37)	
倾斜式惯性筛分机	42
构造(42)	
水平式惯性筛分机	43
构造(43)——基本运用计算(46)	
移动式破碎筛分装置	47
Д-153Б型移动式碎石装置(48)——СМ-8型和СМ-9 型移动式碎石装置(49)——基本运用计算(55)	
洗砂机	57
构造(57)	
第九章 制备钢筋的设备	59
规律变形钢筋轧制机	59
分类(60)——构造(60)——基本运用计算(61)	
钢丝冷拔机	64
构造(64)——基本运用计算(66)	
矫直及剪断钢筋用的机床	66

构造(67)——基本运用计算(72)	
钢筋剪断机	76
构造(77)——基本运用计算(78)	
钢筋弯曲机	80
构造(80)——基本运用计算(83)	
焊接用的设备	84
构造(85)——基本运用计算(90)	
第十章 混凝土工程施工机械	96
计量装置	97
分类(98)——构造(98)	
混凝土搅拌机	106
分类(106)——构造(107)	
工具式的混凝土搅拌工厂	112
汽车式混凝土搅拌机	114
构造(115)	
混凝土泵	117
构造(118)——基本运用计算(127)	
运送混凝土拌合物用的料桶	132
分类(132)——构造(132)	
振动漏筒	135
构造(135)——主要的运用资料(137)	
振动器	137
分类(139)——构造(142)——基本运用计算(153)	
磨光机	159
构造(159)——使用常识(161)	
混凝土真空作业装置	161
使用范围及分类(161)——构造(162)——使用真空作业装置的一般知识(169)	

第 八 章

破碎机械及筛分机械

破碎-筛分设备

在建筑工程中，采用破碎-筛分设备来制备用作混凝土集料的碎石或砾石，铁道线路的道碴以及建造瀝青混凝土路和碎石路用的筑路材料。破碎-筛分设备也用来破碎和筛分制作矿渣混凝土制品用的矿渣，并破碎和筛分任何一种矿物质的块状材料以制作建筑材料。

按照其用途的不同，碎石、砂及砾石应符合表 78 中列举的要求。

破碎-筛分设备通常由下述装备组成：一级破碎的、二级破碎的而有时也有三级破碎的破碎机，篦条筛及筛分机。

在砂砾筛分设备中也采用同样的装备，但常常附加一种冲洗砾石和砂子的装备。在这种情况下，就不需要有大型破碎机了，因为只有大块砾石是必须破碎的。

由于设备的作业条件不同（生产率，原材料的粒度和污秽程度，以及对产品的要求等），破碎-筛分设备和砂砾筛分设备的工艺过程方案也是各种各样的。但已为比较通用的情况拟定了一些典型的破碎-筛分设备的工艺过程方案。

图 324 所示是生产率为 30 吨/小时的 CM-90 型标准破碎-筛分设备的工艺过程方案。

这种设备的组成包括下述一些装备：链板宽为 800 公厘的倾斜式板式给料机 1 (CM-97 型)，石料由小斗车或自卸汽车卸入其进料漏斗中；篦条间的空隙为 70~80 公厘的篦条筛 2，篦条筛与水平成 35 度角；具有复杂摆动颚板的颚式破碎机 3 (CM-11 型)，其加料口的尺寸为 400 × 600 公厘；将碎石由破碎机供给第一

表78 对于碎石、礫石及砂的技术要求 (圖323)

用 途	材 料	分級粒 度 (公 厘)		岩 石 成 分
混凝土工程	礫石及碎石:			对于礫石, 軟岩石顆粒含量为 10% 时可用在拌制 400 号或 100 号以上的混凝土, 軟岩石顆粒含量在 20% 时, 只可用以拌制 100 号以下的混凝土。 針狀岩·片狀岩粒的含量按重量計不得大于 15% (用以調制 10 号以下的并不受水浸的混凝土时, 則不作規定) 粘土, 細砂及細粒粉末状物的含量用淘洗法測定不得大于 2% 硫化物及硫酸盐的含量按 SO_3 折算不得大于 1% 以淘洗法測定的粘土細砂及細粒粉末状物含量按重量計不得超过 5% 硫化物及硫酸盐的含量, 按 SO_3 折算不得超过 1% (重量比)
	已分級的			
	特別細粒的	5~10		
	細粒的	5~20		
	中粒的	20~40		
	大粒的	40~150		
	未經分級的			
	中粒的	5~40		篩分曲綫最好是在圖 323a 所示的影綫面积范圍內 0~5 (篩分曲綫应处于圖 323b) 所示的影綫面积范圍內
	大粒的	5~150		
鐵路路床	砂			較大尺寸的或較小尺寸的顆粒含量不得大于 5% (按重量計)。大于 100 公厘的碎石一般不允許鋪在路床上
	标准的	25~75		
	錫屑	7~50		
	細粒的	7~25		
	分級礫石	3~40		
	砂:			
道路建筑	粗粒的	3~1		
	中粒的	1~0.5		
	标准碎石	硬岩	軟岩	
	細碎石	60~35	75~50	
	石屑	35~25	50~25	
	石粉	25~15	25~15	
	石屑	15~5	15~5	
	錫屑	小于 5	小于 5	

个篩分机的带式輸送机 4; 水平震动篩分机 5 (CM-13 型), 其上部篩孔为 32 公厘和 80 公厘, 下部篩孔为 6 公厘; 破碎超过限度的碎石用的輥式破碎机 6 (CM-12 型), 輥輥的尺寸为 610 公厘 × 400 公厘 (直徑 × 長度); 把碎石由輥式破碎机送至带式輸送机

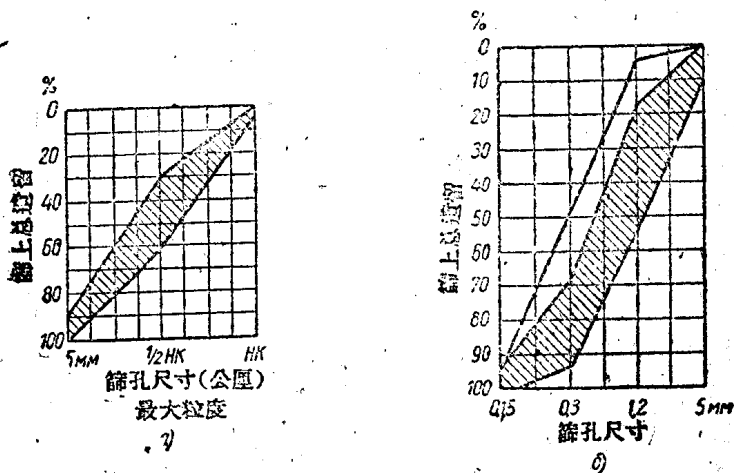


圖323 篩分曲線的最佳範圍:

a—混凝土工程用碎石和礫石; b—混凝土工程用砂。

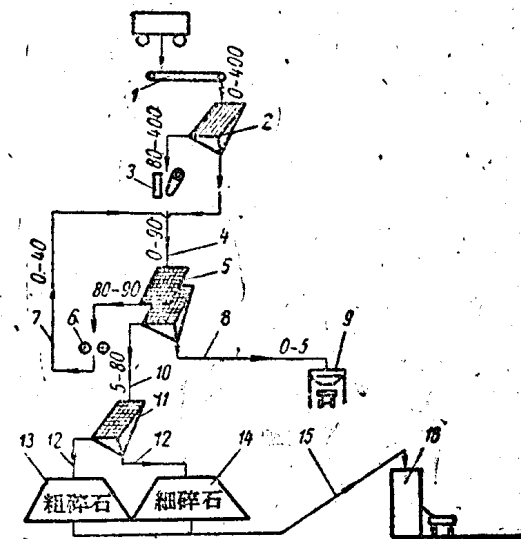


圖324 生產率為30噸/小時的CM-90型的典型破碎-篩分設備工藝過程圖:

- 1—板式輸送給料機; 2—簾條篩; 3—顎式破碎機; 5—震動篩分機;
 6—輥式破碎機; 9—廢料斗; 11—震動篩分機; 13和14—碎石堆場;
 16—裝料斗; 4, 7, 8, 10, 12和15—帶式輸送機。

4上的带式输送机7；把砂和粉末卸入料斗中的可移动的带式输送机8；承受砂和粉末的料斗9；将碎石供给第二个筛分机的带式输送机10；水平震动筛分机11（CM-13型），它把纯碎石筛分成二个或三个粒级；带式输送机12把分级碎石堆积成垛；容量为2600公尺³的堆存大碎石用的堆场13；容量为4200公尺³的堆存细碎石用的堆场14；将碎石由堆场运送给出料斗的带式输送机15（带的宽度为650公厘，每小时运送150公尺³碎石，并保证四分钟内装满一车）；容量为7公尺³的出料斗16。

这种设备是为了把中等硬度石料和坚硬石料破碎并筛分成粒径在5~80公厘范围内的两种粒级的碎石而设计的。

这种设备所加工的石料的最大允许粒径为350公厘。对于中等强度的虚容量为1.6吨/公尺³的石料，这种设备的年生产率是42000公尺³。

设备所有支承结构均用金属制成，并且是工具式的；支承结构固定在混凝土的基础上。

全部电动机的设备功率为85千瓦，其操纵装置则集中于2个控制盘上。把碎石由堆场运送给出料斗的带式输送机，是用一个安装在出料斗旁的起动机来管理开车和停车。

音响信号和灯光信号有两个系统。第一个系统——介乎破碎间和筛分间之间，第二个系统——介乎卸料斗和隧道之间，隧道中安置有带式输送机，它将碎石由堆场供给出料斗。

破 碎 机

颚式破碎机

颚式破碎机用以粗碎和中碎硬度大的和硬度中等的岩石。由于颚式破碎机比其他型式的破碎机有着较大尺寸的加料口，故通常用以进行一级破碎。

分 类

颚式破碎机的结构型式有几种，其中应用最广的是：顎板上

部悬置的破碎机亦即簡單摆动顎式破碎机 (圖325 a); 帶有一塊撐板的破碎机, 亦即复杂摆动的顎式破碎机 (圖325 b); 帶有水平連杆的破碎机 (圖325 c); 帶有顎板摆动下軸心的破碎机 (圖325 d)。

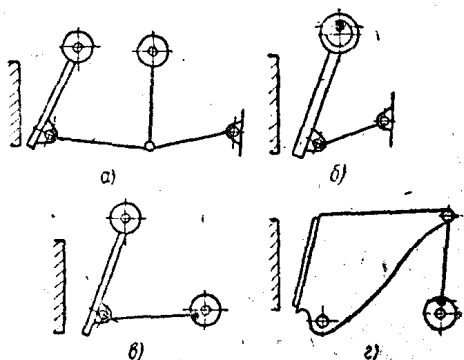


圖325 顎式破碎机示意圖:

a—帶有簡單摆动顎板的; b—帶有复杂摆动顎板的; c—帶有水平連杆的; d—帶有顎板摆动下軸心的。

在建筑工业中应用的几乎都是前两种类型的破碎机。顎板上部悬置的顎式破碎机, 制成具有自 100×150 公厘到 1500×2100 公厘的加料口, 而帶一塊撐板的顎式破碎机, 則制成帶有自 175×250 公厘到 600×900 公厘的加料口。

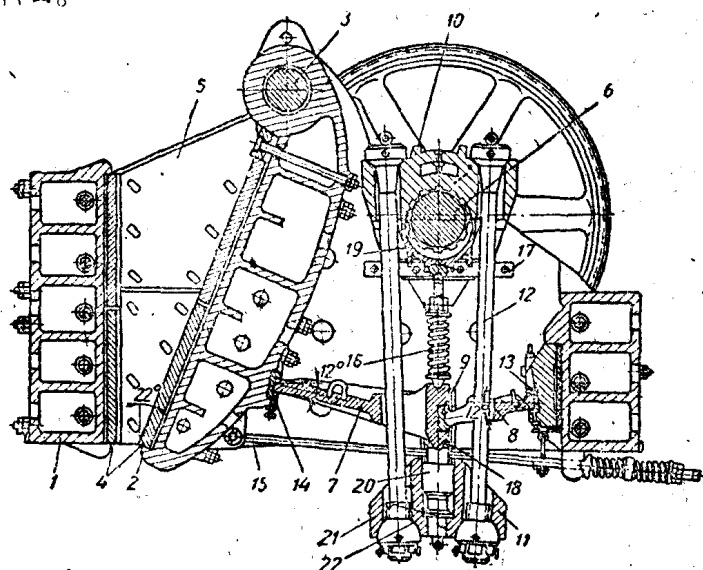


圖326 簡單摆动的顎式破碎机的断面:

1—机座; 2—顎板; 3—軸; 4—破碎机; 5—破碎机側壁襯板; 6—偏心軸; 7和8—撐板; 9, 13和14—滑座; 連杆头; 11—連杆座; 12—連杆; 15—拉杆; 16—彈簧支杆; 17—压板; 18—机架側壁擋板; 19—連杆头; 20—冲头; 21—保險板; 22—座墊。

构 造

圖 326 所示是顎板上部懸置的顎式破碎機的斷面圖。這種破碎機的工作方式如下：當偏心軸 6 旋轉時，連杆座 11 就上升和落下。這時，撐板 7 和 8 便改變其傾斜角度，活動顎板 2 因而圍

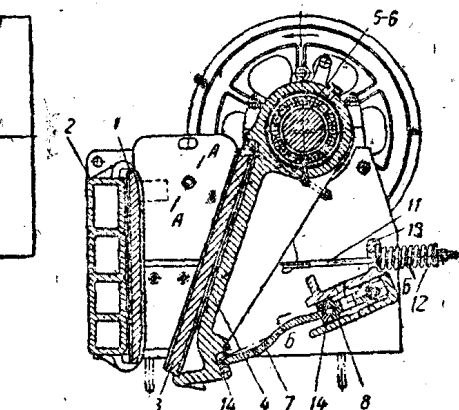
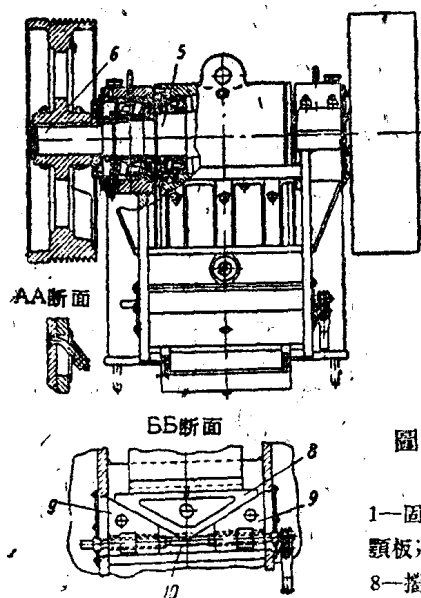


圖 327 帶有复杂摆动顎板的 CM-11 型
破碎机断面圖：

1—固定破碎板；2—机座；3—活动破碎板；4—顎板；5—軸的偏心部分；6—驅動軸；7—撐板；8—擋楔；9和10—調節螺栓；11—拉杆；12—彈簧；13—彈簧支座；14—滑座。

繞軸 3 摆动，而裝在固定顎板 1 与活动顎板 2 間的石料‘就遭到破碎。为了在破碎时不致把石料向上挤出，通常取顎板間夾角，即所謂‘柑角’等于 $15 \sim 22^\circ$ 。

圖 327 示出帶有一塊撐板的顎式破碎機的斷面圖。在這種構造中，活動顎板 4 懸裝在破碎機軸的偏心部分

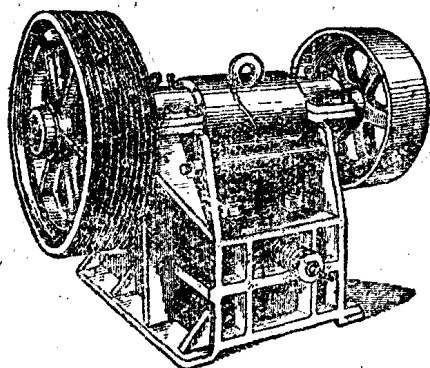


圖 328 帶有复杂摆动顎板的
CM-11 型破碎机。

5 上, 而下部則靠在撐板 7 上。当軸旋轉时, 活动顎板便进行复杂摆动: 上部作圓周摆动, 中部作橢圓摆动, 下部則沿圓弧摆动。

顎式破碎机的壳体以前是用鑄鐵制成, 現时則用鋼制成, 或者是整体鑄件, 或者由单独部件組成, 或者由鋼板組成。活动顎板是用鋼鑄成的。作为破碎顎板襯板用的破碎板, 直接与被破碎的石料相接触。破碎板通常用耐磨材料——含錳量不小于 12% 的錳鋼鑄件制成, 在破碎板上做有各种沟紋。

圖 328 所示是带有一塊撐板的 CM-11 型破碎机的外形圖。

基本运用計算

选择挖掘机的戽斗容量以装载采石場中炸碎的岩石 在一級破碎机中遇有不能破碎的超大塊石料时, 必須停止破碎机的運轉, 由破碎机的加料口中取出不能破碎的大塊石料并用一种方法把它破碎成适于装入破碎机中的石塊。

为了避免把尺寸过大的石料运入碎石工厂, 应在采石場中进行石料的分級。在掌子中工作的挖掘机就可以进行这种分級工作, 只是要采用戽斗尺碼适当的挖掘机。

保証掘取的石料能自由进入破碎机加料口的挖掘机戽斗的最大容量如下:

挖掘机的戽斗容量(公尺 ³)	破碎机加料口的尺寸(公厘)
0.5.....	600×900
1.....	900×1200
2.....	1200×1500
3.....	1500×2100

由顎式破碎机所得到的碎石顆粒組成 是視装入破碎机中材料的韌性及粒徑而定的。

在同样破碎条件下, 破碎产品的顆粒組成彼此間差异并不很大。

圖 329 所示是通过实验所求得之复杂摆动顎板破碎机破碎产品的平均篩分曲綫。这个曲綫可以用来根据出料口^②的寬度大致

② 指顎板間相距最近时的出料口寬度。

統計破碎產品中的各種碎石。

圖 330 示出具有簡單擺動顎板的破碎機破碎產品的平均篩分曲綫。

顎式破碎機的生產率 決定於材料的種類、出料口的大小、裝入的材料大小、破碎機構造的特點（破碎板的形狀、掛角、破

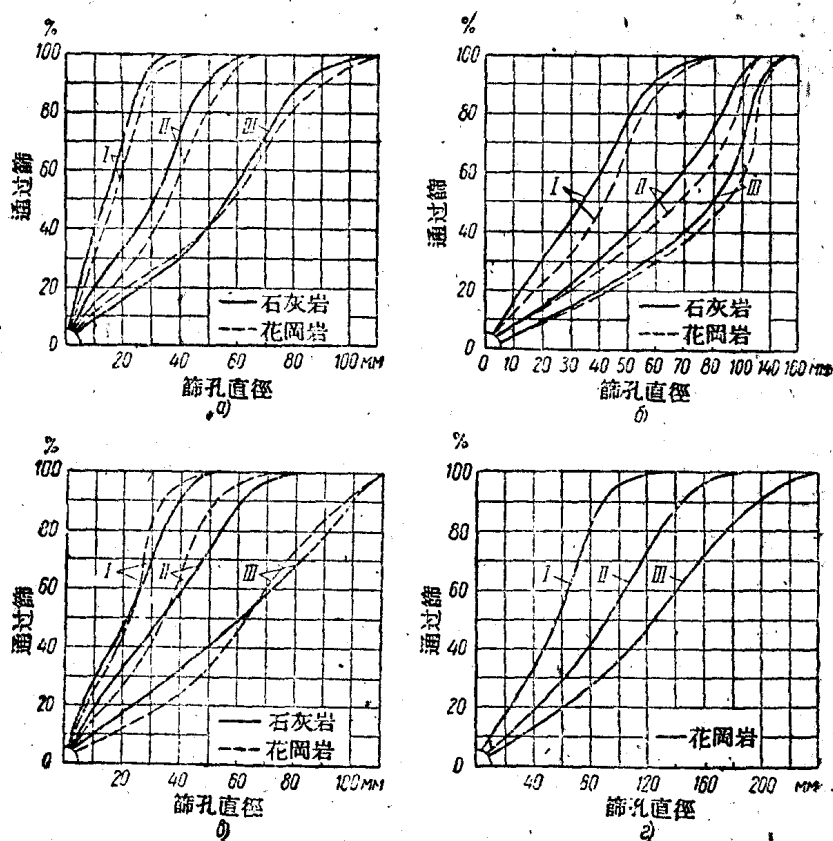


圖329 確定複雜擺動的顎式破碎機的破碎產品

中各種碎石的百分數曲綫：

a—CM-166A型破碎機的破碎產品顆粒組成曲綫，當出料口的寬度為：I—25公厘；II—50公厘；III—80公厘；б—CM-11A型破碎機破碎產品顆粒組成曲綫，當出料口的寬度為：I—50公厘；II—80公厘；III—100公厘；в—C-182A型破碎機破碎產品顆粒組成曲綫，當出料口寬度為：I—31公厘；II—50公厘；III—80公厘；г—CM-16A型破碎機破碎產品顆粒組成曲綫，當出料口寬度為：I—100公厘；II—130公厘；III—160公厘。

顎式破碎机的技术性能

指 标	带有一塊撈板的 (复杂摆动式)				顎板上部悬挂的 (簡單摆动式)②		
	CM-182A①	CM-166A	CM-11A②	CM-16A	900×1200	1200×1500	1500×2100
进料口的尺寸(長×寬)(公厘)	动10×400	250×900	400×600	600×900	900×1200	1200×1500	1500×2100
装入的石料的最大尺寸(公厘)	210	210	340	510	750	1000	1300
轴的偏心距(公厘)	12	12	10	19	30	35	58
顎板每分鐘摆动次数	275	275	250	250	170	135	100
出料口寬度(公厘)	80以下	80以下	100以下	75到200	200以下	250以下	300以下
在破碎中等硬度的岩石时的生产率 (公尺 ³ /小时)(分子)	5~14 30~80	8~33 20~80	8.5~22 50~100	50~130 100~200	90~125 150~200	150~220 200~250	250~310 250~300
当出料口寬度如表时(公厘)(分母)	20	28	28	80	110	175	280
电动机的功率(仟瓦)							
外形尺寸(公厘):							
長							
寬	1360	1352	1650	2250	4840	6200	7750
高	1275	2045	1744	2280	3690	4450	5810
	1405	1230	1520	2430	2700	3650	4500
破碎機重量(吨)	2.6	5.8	5.6	15.7	69.0	132.0	252.0

① 装有滾動軸承的C-182B型破碎機制造于1954年。

② 在构造上有改进的CM-11D型制造于1954年。

③ 烏拉爾重型機器厂制造的产品。

碎机顎板每分鐘摆动次数) 及其他因素。

可以利用列文松教授 (Левенсон) 公式大致确定顎式破碎机的生产率:

$$Q = \frac{0.03 \mu \gamma n b s (d+e)}{\operatorname{tg} \alpha} \text{ 吨/小时,}$$

式中 μ —— 岩石的疏松系数, 取其等于 0.3~0.7;

γ —— 岩石的比重 (公斤/公分³);

n —— 活动顎板每分鐘摆动次数;

b —— 出料口长度 (公分);

s —— 顎板下部的行程 (公分);

e —— 当两块顎板最接近时的出料口宽度 (公分);

d —— $e + s$;

α —— 夹角。

上述公式的根据是: 活动顎板每次摆动便落出圖 331 影綫所示体积的松散碎石。

表 79 列出顎板每次摆动所应卸出的松散碎石柱体的体积 (适用于苏联所出产的带有复杂摆动顎板的顎式破碎机)。

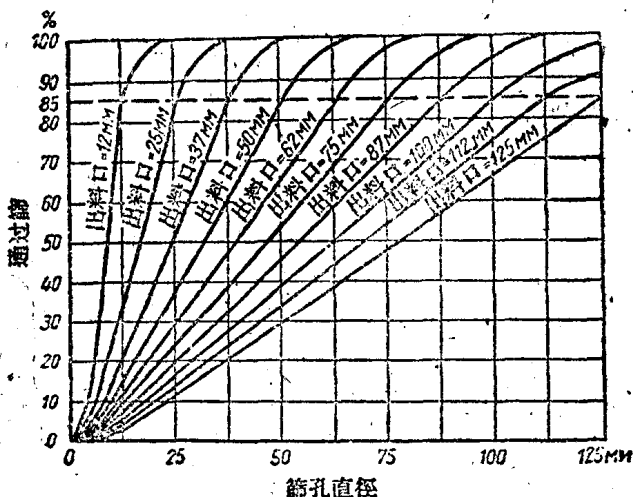


圖330 确定具有簡單摆动顎板的顎式破碎机破碎产品中各类碎石含量百分数的曲綫。

表80所列是全苏建筑与筑路机械制造科学研究所实验测定的碎石疏松系数 μ 的值。

表81列有全苏建筑与筑路机械制造科学研究所 在试验台上所测定的带有复杂摆动颚板的颚式破碎机的最大生产率。

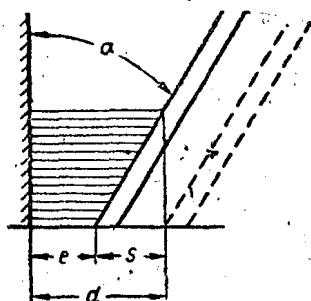


圖331 計算顎式破碎机生产率用的示意图。

表79 顎板每次摆动时所落下的松散碎石柱体的体积(公寸³)

出料口宽度 (公厘)	C-182A	CM-166	CM-11A	CM-16A
30	0.68	2.03	—	—
50	1.57	3.39	1.53	—
80	2.83	5.76	2.75	—
100	—	—	3.06	—
110	—	—	—	10.1
140	—	—	—	14.0

表80 带有复杂摆动颚板的颚式破碎机破碎的碎石疏松系数 μ

出料口宽度 (公厘)	C-182A	CM-166	CM-11A	CM-16A
30	0.53	0.42	—	—
50	0.40	0.28	0.42	—
80	0.34	—	0.36	—
100	—	—	0.38	—
110	—	—	—	0.48
140	—	—	—	0.40

表81 颚式破碎机每小时最大生产率(公尺³/小时)

出料口的寬度① (公厘)	C-182A	CM-166	CM-11A	CM-16A	出料口寬度 (公厘)	C-182A	CM-166	CM-11A
	裝入的石料尺寸(公厘)					裝入的石料尺寸, 150~250公厘		
	150~250		500					
破碎阻力在3000 公斤/公分 ² 以 內的花崗石					破碎阻力在 600 公斤/公分 ² 以 內的石灰岩			
30	5.9	11.7	—	—	30	5.9	—	13.1
50	9.7	15.0	9.6	—	50	9.7	16.8	15.5
80	15.2	—	14.8	—	80	15.2	24.5	19.2
100	—	—	17.5	—				
110	—	—	—	65				
140	—	—	—	85				

① 当两颚板相离最远时的出料口宽度。

中碎用的錐式破碎机

中碎用的錐式破碎机通常用以进行二級破碎。其破碎作用是在机身襯板 and 作摆动运动的內破碎錐体之間的空間进行(圖332)。

当破碎錐体的表面与襯板面接近的情况下，破碎过程連續地进行。破碎产品在石料自重作用下也連續地卸出。

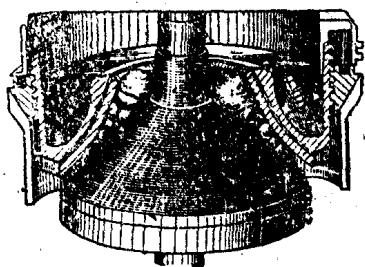


圖332 錐式破碎机的破碎示意图。

分 类

这种中碎用的錐式破碎机可分成标准式的、中等的和短圓錐式的三种。

构 造

圖 333 示出标准式錐式破碎机的断面圖，而圖 334 示出这三种型式破碎机的破碎空間断面圖。

这些中碎用的錐式破碎机是以破碎錐体底的直徑大小来表示其特点的。

这种破碎机是通过彈性联轴节由感应电动机来带动的。这种破碎机的驅動軸 1 (圖333) 通过圓錐齒輪傳动把运动傳給具有圓錐形偏心搪孔的偏心軸 2。破碎錐体的圓錐軸 3 的末端就安置在此搪孔中。当偏心軸轉动时，支承在球面止推軸承 4 上的破碎錐体便圍繞点 A 进行摆动而把石料軋碎。石料进到位于破碎錐体上部的石料分配盘 5 上，当盘摆动时，石料被倒入破碎空間。

摩擦表面的循环潤滑是用一个專用油泵来进行的。油泵把潤滑油自油箱打到破碎机下部偏心軸的止推軸承上，而后又从此沿着間隙在两銅襯套中上升，同时并通过破碎錐体軸的孔眼注入球面止推軸承中。

机身的上部装有支托环 16，支托环用一些分布在破碎机周圍