

破碎筛分厂设备

П.П.里包夫 著

冶金工业出版社

統一書號：F5062·867

定 价：1.40 元

破 碎 篩 分 厂 設 备

П. П. 里包夫 著

· 郭海珊 商 勇 郑椒村 张育化 譯

王介峰 审校

冶 金 工 业 出 版 社

本書論述了有关破碎筛分厂机械設備操作以及构造、技术特征、配件和潤滑材料消耗定額等問題。对于机械設備自动化操縱問題也作了簡要的說明。

本書可供管理破碎筛分厂机械設備的工程技術人員参考用。

П. П. Лешов

ОБОРУДОВАНИЕ ДРОВИЛЬНЫХ ФАБРИК

Металлургиздат (Свердловск—1955)

破碎筛分厂設備

郭海潮 謝 勇 郑敬村 张育化 譯

編輯：崔蔭宇 設計：赵蒼、魯芝芳 責任核對：赵星方

1958 年 9 月第一版

1958 年 9 月北京第一次印刷 3,000 册

850×1168 • 1/32 • 122,300 字 • 印張 8 $\frac{2}{32}$ • 定貨 (10) 1.40 元

冶金工业出版社印刷厂印

新华書店发行

書号 0357

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

目 录

序 言	7
第一章 碎矿机	8
颚式碎矿机	9
颚式碎矿机的用途、型式和技术特征	9
粗碎颚式碎矿机的构造	13
颚式碎矿机的润滑	14
颚式碎矿机的操作及其维护	25
颚式碎矿机的修理	33
粗碎圆锥碎矿机	40
粗碎圆锥碎矿机的用途动作原理和技术特征	40
粗碎圆锥碎矿机的构造	42
粗碎圆锥碎矿机的润滑	45
粗碎圆锥碎矿机的操作及其维护	47
粗碎圆锥碎矿机的修理	49
固定竖轴式（偏心式）圆锥碎矿机	58
中碎和细碎圆锥碎矿机	60
中碎和细碎圆锥碎矿机的用途、型式和技术特征	60
中碎和细碎圆锥碎矿机的构造	61
中碎和细碎圆锥碎矿机的润滑	67
中碎和细碎圆锥碎矿机的操作及其维护	69
中碎和细碎圆锥碎矿机的修理	81
对辊式碎矿机	86
对辊式碎矿机的用途、构造及技术特征	86
第二章 筛分机	92
筛分机的用途及类型	92
筛分机的用途	92

筛分机的类型	93
筛分机的构造	94
固定式筛条筛	94
振动筛	96
振动筛的能力	107
振动筛的操作及维护	110
振动筛的操作	110
振动筛的维护	111
筛分机的修理	112
第三章 给矿机及厂内运输	114
给矿机的用途及其使用范围	114
板式给矿机	114
链式给矿机	121
往复式槽形给矿机	122
带式给矿机	124
板式给矿机的操作及其维护	125
给矿机的修理	127
皮带运输机的用途、构造及其技术特征	123
托滚和定位装置	132
传动装置和紧带装置	136
装载设备和卸载设备	142
皮带清理装置	144
皮带运输机的选择	147
运输设备的操作、修理和维护	151
皮带运输机的操作	151
涂胶皮带的型式	151
涂胶皮带的连接	153
涂胶皮带的更换	158
运输机的起动	153
运输机的维护及其润滑	160
运输机的修理	161
钢带运输机的用途、构造及其技术特征	164

传动装置和紧带装置	170
装载设备和卸载设备	171
鋼带清理装置	171
运输机的能力	173
鋼带运输机的操作、修理及其维护	175
运输机的操作	175
运输机的维护	179
鋼带运输机的修理	182
第四章 计划检修、配件及备件的消耗	185
机器的磨损	185
计划检修的种类	186
修理的方法	188
修理的額定期限	190
修理的计划	193
碎矿设备配件及备件的消耗	196
碎矿机配件的储备定额	202
第五章 设备的潤滑	205
潤滑材料	205
潤滑油的性質	205
黃油的性質	205
摩擦和潤滑	206
潤滑材料的消耗定额	210
重型板式給矿机	212
顎式碎矿机	212
粗碎圓錐碎矿机	212
标准圓錐碎矿机（筒形碎矿机）和短头圓錐碎矿机	214
潤滑油的代用	216
低溫潤滑	218
廢油的再生	219
油的沉淀	219
再 生	220

沉淀过滤法	220
第六章 电力驱动装置、操縱装置和控制装置	223
破碎筛分厂机械的驱动装置	223
电力驱动装置的操縱	223
调度控制和操縱	2 2
生产信号及操作通訊	242
第七章 工业卫生与安全技术	245
标准及基本要求	245
厂房的防尘及生产过程的密閉	246
装仓工作	246
板式給矿机	247
顎式碎矿机	247
圓錐碎矿机	249
对輥式碎矿机	250
筛分机	251
皮帶運輸机	251
溜 槽	254
安全技术的基本要求	254
参考文献	257

序 言

黑色冶金工业对整个国民经济的发展，特别是对重工业的发展，起着重大的作用，所以黑色冶金工业的生产应逐年扩大。

黑色金属生产的发展与铁矿开采量的增加有关，而冶炼设备生产能力的提高则与黑色金属矿石的准备（选矿）有关。

这样，被开采与被选别的矿石数量将不断地增加，因此，提高破碎筛分厂现有生产设备和即将投入生产的设备的利用率的问题，以及改善现有生产设备运转情况的问题具有重大意义。

著者写本书的目的是想通过它能有助于破碎筛分厂内从事管理设备的生产人员更好地来利用这些设备。

本书论述了有关设备维护、修理以及各机组配件、备件和润滑材料消耗定额等问题。至于配件、备件和润滑材料需要量的数字均为大致的，但在实际应用上已足够精确。这些数字可按各机器运转中的特点来进一步确定。

对复杂的并在生产中广泛使用的设备均作了较详尽的说明。而对构造简单或不常使用的设备则仅作了简要的说明。

在「电力传动、操纵和控制」和「工业卫生和安全技术」两章中，根据本书的应用范围，仅对一些仪表和设备作了简要的说明。

第三章中「运输机」一节是由克·斯·维西耳果娃工程师写的。

著者在写第六章时承蒙技术科学博士阿·也·特洛普同志给予帮助，在审校和研讨本书手稿时，阿·伊·巴塔诺夫，赫·阿·古谢诺夫，哥·沃·茹柯夫斯基，恩·阿·莫洛兹和普·斯·欧夫钦尼果夫等同志都提出了宝贵的意见，借此一併致谢。

著者竭诚欢迎读者对本书多提供一些改进意见和希望。

第一章 碎矿机

矿石的破碎通常分为三个阶段：粗碎是破碎到 250—100 公厘，中碎是 50—25 公厘，而细碎则破碎到 8—5 公厘。碎矿机的技术特征及其采用的条件系根据这些要求来确定的（表 1）。

粗碎时，可以采用粗碎颚式碎矿机或粗碎圆锥碎矿机。

粗碎颚式碎矿机的高度较小，在破碎潮湿而含有粘土的矿石时不易阻塞，並适于破碎粘性的矿石。但粗碎颚式碎矿机要求均匀地给矿，並不适于破碎扁平状的矿石。

粗碎圆锥碎矿机（悬轴式）在破碎潮湿而含有粘土的矿石时容易堵塞。破碎干净而不含粘土的矿石时，圆锥碎矿机能在 1 装实料的情况下 1 进行破碎工作。

给矿口宽度相同的情况下，粗碎圆锥碎矿机排料口的长度要比粗碎颚式碎矿机排料口的长度大一倍半到两倍；圆锥碎矿机的生产能力要比排料口宽度相同的颚式碎矿机高一倍半到两倍。同时，必须指出：在圆锥碎矿机中破碎一吨矿石的耗电量比在颚式碎矿机中为少。在使用圆锥碎矿机时，能使破碎过程自动化；而在使用颚式碎矿机时则很难实现破碎过程的自动化。

带复动颚板的颚式碎矿机在生产能力较小时，有较高的破碎比，因而采用于生产能力小的碎矿厂中。

硬矿石和中硬矿石的中碎和细碎可采用标准圆锥碎矿机、中头圆锥碎矿机和短头圆锥碎矿机。

对颞碎矿机在生产能力小的碎矿厂中以及在破碎粘性矿石时采用，因为粘性矿石在圆锥碎矿机中破碎是很困难的。

表 1

碎矿机的一般技术特征及其采用的条件

机 器 名 称	用 途	技 术 特 征
粗碎顎式碎矿机	粗碎	借靠水平摆动的平面顎板所产生的压力而压碎矿石
带复动顎板的顎式碎矿机	粗碎和中碎	
粗碎圆锥碎矿机 (悬轴式)	粗碎	在悬轴上的碎矿轧头呈陡峭的圆锥体，它不断地沿固定锥体的内周滚轧。碎矿轧头的轴心在运转时绘出一个圆锥形的面。碎矿轧头的要轴是挂在上部
偏心圆锥碎矿机 (固定悬轴式)	粗碎	在固定悬轴上的碎矿轧头呈陡峭的圆锥体，它不断地沿固定锥体内周滚轧。碎矿轧头的轴心在运转时绘出一个圆柱形的面
圆锥(圆形)碎矿机: a) 标准圆锥碎矿机 b) 中头圆锥碎矿机 c) 短头圆锥碎矿机	中碎(标准圆锥碎矿机) 细碎(短头圆锥碎矿机)	在悬轴上的碎矿轧头呈倾斜的圆锥体。碎矿轧头及其悬轴被轧头下面的大型球形轴承直接地支持着，此型轴为悬臂式的。碎矿轧头的轴心在运转时绘出一个圆锥形的面
对辊碎矿机	细碎	矿石在两个平行水平轴上的破碎辊轴之间进行破碎。一个辊轴与另一个辊轴相对转动

顎式碎矿机

顎式碎矿机的用途、型式和技术特征

顎式碎矿机在露天矿、矿井和选矿厂中用以破碎矿石。

带摇动顎板和连杆传动装置的顎式碎矿机适于破碎块度 600 到 1500 公厘的硬矿石。

带有复动顎板的能提高破碎比的顎式碎矿机适用于破碎块度

500 公厘以下的中硬矿石和生产能力小的碎矿厂中。

图 1 所示为粗碎颚式碎矿机的纵断面图，图 2 是带组合连杆的粗碎颚式碎矿机的断面图，图 3 所示为带复动颚板的颚式碎矿机的断面图。

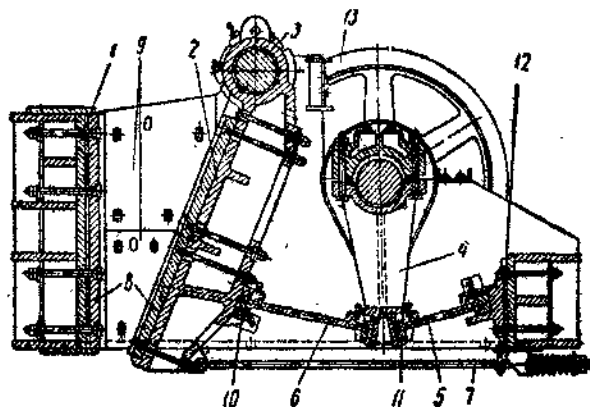


图 1 颚式碎矿机

1—固定颚板；2—活动颚板；3—活动颚板轴；4—连杆；
5—后肘板（保险板）；6—前肘板；7—拉杆；8—可换破
碎板；9—保护板；10—前肘板支承瓦；11—后肘板支承
瓦；12—调节垫板；13—飞轮

所有颚式碎矿机的规格都是以给矿口的尺寸来表示的(表2)。

表 2

颚式碎矿机的技术特征

给料口的尺寸 (公厘) (宽×长)	给料口的 最大尺寸 (公厘)	排料口 的宽度 (公厘)	生产能力 (吨/时)	每分钟 最多转 数	电动机 功率 (瓩)	碎矿机最大 重量 (吨) (不包括电动机)	最大 重量 (吨) (包括电动机)	起重设备 的起重 重量 (吨)
粗碎颚式碎矿机								
1500×2100	1100	250—300	400—500	100	240—270	206.5	50	50
1200×1500	800	200—250	250—350	135	175—200	139.8	22	30
900×1200	650	150—200	140—200	170	100—110	58.6	12.4	15
带复动颚板的颚式碎矿机①								
600×900	500	100—200	50—130	250	80	15.8	7.2	10
400×600	350	50—100	20—30	250	28	6.1	3.0	5
250×400	200	15—40	3.2—9.6	375	14	3.6	0.6	—

① 适用于中硬矿石。

碎矿机的生产能力在很大程度上与被破碎矿石的物理性质有关。在破碎含粘土的岩石或粘性岩石时，由于碎矿机的工作空间需要清理而被迫停止碎矿，以致往往打乱了碎矿机的工作。

在碎矿时所得到的产品尺寸（长×宽×高），其中一个是由排料口的宽度来决定，而其他两个则可能超过所要求的尺寸；特别是在破碎容易分成扁平状的块料时尤为显著。

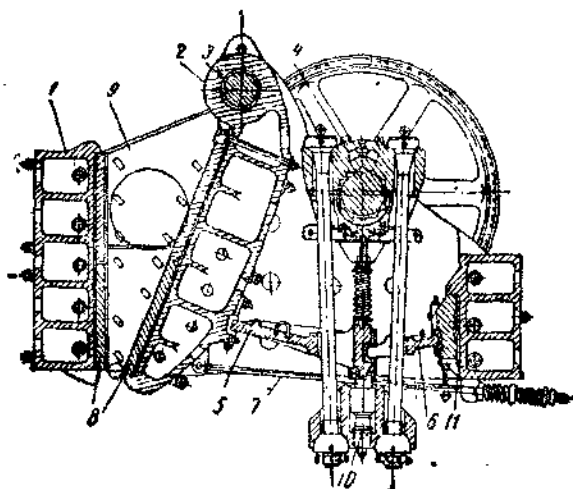


图 2 带组合连杆的颚式碎矿机

- 1—固定颚板；2—活动颚板；3—活动颚板轴；4—连杆；5—前肘板；6—后肘板；7—拉杆；8—颚板的衬板；9—侧壁衬板；10—保险片；11—调整垫板。

碎矿机的生产能力通常是按散重等于 1.6 吨/立方公尺（整体矿石的比重为 2.65）的中硬矿石来确定的。因此，当破碎原料的散重大于或小于 1.6 时，碎矿机的生产能力将随比重的改变而增加或减少。

$$Q_s = Q_x \frac{\delta}{2.65}$$

δ — 比重
 Q_x — 产量

式中 Q_{δ} ——当被破碎矿石的比重为 δ 时碎矿机的生产能力；
 Q_{κ} ——产品目录中所列碎矿机的生产能力；
 δ ——被破碎矿石的比重，吨/立方公尺。

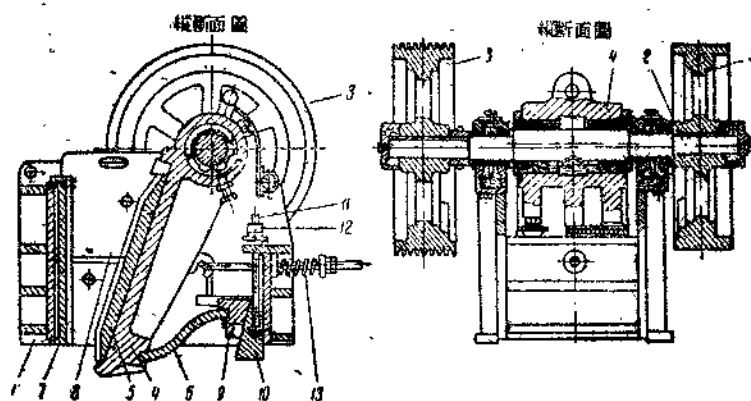


图 3 带复动颚板的颚式碎矿机

1—焊接的机架；2—偏心轴；3—飞轮；4—活动颚板；5—活动破碎板；6—肘板；7—固定破碎板；8—侧板；9—前板；10—后板；
 11—升降螺杆；12—螺帽；13—缓冲弹簧

在必要时，碎矿机的生产能力可根据其主要设计资料按下列公式求出：

$$Q = 0.15 \cdot \mu \cdot \delta \cdot n \cdot L \cdot d \cdot a,$$

式中 Q ——生产能力，吨/小时；
 μ ——松散系数，等于 0.3—0.7（碎矿比愈小，被破碎的矿石愈硬愈粗，则应选择的 μ 值就愈小）；
 δ ——被破碎矿石的比重，公斤/立方公分；
 n ——一分钟內颚板摇动的次数；
 L ——碎矿机排料口的长度，（公分）；
 d ——碎矿机排料口的平均宽度，（公分）；

$$d = e + \frac{a}{2}$$

ϵ ——排料口的最小宽度，（公分）；

a ——碎矿机活动颚板下部的全振幅，（公分）。

粗碎顎式碎矿机的构造

顎式碎矿机的工作机构（图1）是固定顎板1和 活动顎板2。固定顎板是固定在机架上，活动顎板被悬挂在軸3上，該軸在安于机架側壁的軸承中迴轉。活动顎板进行搖动时就接近和离开固定顎板。矿石在两顎板接近的一瞬间被压碎，而在活动顎板退回时，已碎的矿石就在自重作用下向下移动，由碎矿机中排出。

活动顎板的搖动是借連杆传动机构来实现的。該机构是由偏心軸、連杆和两块肘板所組成。偏心軸装放在机架側壁的軸承中，当它旋轉时就带动連杆4，当連杆上升或下降时就带动肘板5和6。由于肘板可以改变傾斜角度，因而能使活动顎板发生搖动。当連杆在下部位置时，肘板与水平面所成的傾斜角度一般是 $10-12^{\circ}$ 。

排料口的調节是用垫在肘板支承瓦下面的調节垫板12来进行的。或某些碎矿机中用楔子来进行調节。

由于采用以拉杆7和强力彈簧所組成的联接装置，所以能使肘板，連杆和活动顎板之間互相紧密地联接在一起。

碎矿机的两块顎板上鑲有錳鋼制成的衬板8，該衬板用螺栓和楔子固定在顎板上。碎矿机工作部分的两側壁上也装有用螺栓固定的衬板9。活动顎板上的衬板用楔子固定时，楔子就能防止衬板往上移动，及在装配时能消除衬板之間的空隙。衬板一般都可拆成数块，因此，就有可能根据各衬板的磨損情况上下調动，因为全部衬板磨損程度是不同的。

为了便于破碎，两块顎板的衬板都有縱向沟紋，同时一块顎板衬板的凹部与另一顎板衬板的凸部相嚙合。

当碎矿机中落入不能破碎的物体时，为了防止碎矿机的损坏，在带有鑄造連杆的碎矿机中是用后肘板作安全装置，这种装

置在碎矿机超过正常负荷时能立即折断。

在带有组合连杆的碎矿机中是用冲头和保险片作为安全装置，当碎矿机过负荷时，保险片即被冲头打穿而使颚板停止摇动。

碎矿机是由电动机通过三角皮带而传动。

颚式碎矿机的润滑

颚式碎矿机的润滑采用稀油和干油。

稀油通过循环润滑系统用来润滑主轴轴承和连杆头。

碎矿机活动颚板轴颈和肘板支承瓦则用干油润滑装置供给的干油来润滑。

循环润滑系统

主轴轴承和连杆轴承通常是用稀油循环润滑。当碎矿机周围的空气温度很高或碎矿机工作特别沉重的情况下可用水来冷却轴承，因为在这样情况下用供给所需数量的油来带走轴承中的热是很困难的。

稀油循环润滑系统是由专用电动机带动的油泵、过滤冷却器、油箱和油管系统组成的。

润滑油用油泵从油箱中打出，并经过滤冷却器，沿着压入管道进入主轴轴承。为了把润滑油送到连杆轴承，可采用软管。润滑油由轴承排入专用油槽内，并由此沿回油主管返回油箱。

润滑系统中油压的调节用 KПЖ-25 型回油阀来进行。当压油过多或油管中油压超过规定的正常工作压力时，就用回油阀把一定数量的油从压入管道中放回油池内。

回油阀所需要的压力是用装在阀壳内的弹簧的张力来调节；弹簧张力可用手轮和螺丝杆来控制。

油泵的压油能力通常要比机器所需的润滑油量富裕一些，因为随着油泵的磨损，其压油能力不可避免地要降低，所以当使用新泵时应把回油阀调整到这样程度，即使一部份油（达30%）返回油

池內。为使油泵工作減輕一些，經常要溢回油池內一部份油，但只有在减少后的潤滑油量还能充分滿足碎矿机正常工作所需的油量或等于碎矿机的实际所需油量的情况下，才能允許。

在油泵運轉時，只有在得到选矿厂机械师的允許后才可以把回油閥調整到新的位置。

油管中压力的检查。在冷却器前面的油管中和接到冷却器上的給水管中的压力都用压力表来检查。必須注意，冷却水的压力在任何时候都要比油的压力低 0.5 大气压。如不遵守这个条件，水就要混入油內。

在任何情况下，压力表和液体压入管之間一定要安装关断閥。压力表的关断閥不要开得太大，只要能保証液体的压力从液体压入管中传到压力表的弹簧上即可。

过滤冷却器后面的油管上要安装压力表以检查油压。这样，根据冷却器前面和冷却器后面的油管中的压力差就能判断过滤网是否堵塞。

油溫的检查用 Θ FM-X1 型电阻溫度計来进行。

电阻溫度計是利用导体的性质来測量溫度的，例如銅的电阻就是随溫度的变化而改变的。導綫电阻的变化可用百分度盘尺的电流比率表来測量。所有安装在循环潤滑系統中的电阻溫度計可用一个电流比率表。

为了检查每一潤滑点的油溫必須利用轉換开关，其每一触点与一定的电阻溫度計相对应。

除了电阻溫度計而外，在油池上可以安装普通的角形溫度計。

电阻溫度計安装在下列地点：

a. 在排来自碎矿机的回油的排油管上；在传动軸轴承的排油管和調节式总油流指示器的排油管与碎矿机連接的前一段上；

б. 在过滤冷却器前面和过滤冷却器后面的冷却水管上；

в. 在过滤冷却器后面的压油管上；

г. 在油池上。