

GUOWAI XUANKUANGSHEBEI

国外选矿设备

下 册

北京有色冶金设计研究总院 合编
西北、南昌、长沙有色冶金设计研究院

目 录

第五章 磨矿分级设备

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 一、棒磨机、球磨机…………… (1) | 二、自磨机、砾磨机…………… (50) |
| 三、分级机、水力旋流器…………… (54) | |

第六章 浮选设备

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 一、下部吸入气体式(叶轮式)浮选机…………… (69) | 二、压气机械搅拌式浮选机…………… (79) |
|-----------------------------|------------------------|

第七章 重选设备

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 一、重介质选矿机…………… (86) | 二、跳汰机…………… (91) |
| 三、摇床…………… (94) | 四、螺旋选矿机…………… (95) |
| 五、其它重选设备…………… (96) | |

第八章 磁选、电选和光电选矿机

- | | |
|--------------------|------------------|
| 一、磁选机…………… (98) | 二、电选机…………… (120) |
| 三、光电选矿机…………… (122) | |

第九章 精选处理设备

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 一、浓缩设备…………… (124) | 二、过滤设备…………… (133) |
| 三、干燥设备…………… (153) | |

第十章 主要选矿机械的生产能力计算公式

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 一、颧式破碎机的计算…………… (170) | 二、旋迴破碎机的计算…………… (173) |
| 三、圆锥破碎机的计算…………… (176) | 四、闭路计算…………… (178) |
| 五、苏联细粒级破碎机生产能力计算 (182) | 六、振动筛生产能力计算…………… (184) |
| 七、磨矿机生产能力计算…………… (193) | |

第五章 磨矿分級設備

生产细产品及超细产品的研磨设备种类很多，以适于各行各业使用。到目前为止，见于资料的有棒磨、球磨、砾磨、自磨、碾磨、环辊式磨（雷蒙磨属于此类）、环球磨、针磨、振动磨、胶体磨（生产的产品特别细）、液能磨、砂磨等。而用于矿山工业的磨机主要为棒磨、球磨、砾磨、自磨。长筒多室球磨叫管磨，多用于水泥工业。本资料主要介绍棒磨、球磨、及自磨设备资料。

配合磨机使用的分级设备，在矿山工业上，有筛分分级，耙式分级机，螺旋分级机及旋流器分级。

一、棒磨机、球磨机

棒磨机于1870年为Janenko专利，已有一百多年历史，球磨机也有160多年历史。一百年来，其结构不断完善、规格不断增加，成为研磨方面的主要设备。自1960年以来出现了自磨机及6000Hp以上的大型球磨机，以适应矿山规模日益扩大的需要，并为控制自动化创造条件。但另一方面设备大型化，为了使磨矿效力及运转率高，对制作及操作管理都提出了更高的要求。

二种磨机同属迴转型磨机，其给矿、润滑、驱动及结构方面有许多相同的地方。

每个国家的磨机都有其特点及互相相同的地方。

相同点主要特点为：

（一）磨机型式：

1、棒磨机按其排矿方式分为（见图5—1及5—2）

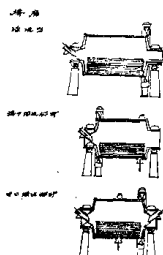


图 5—1

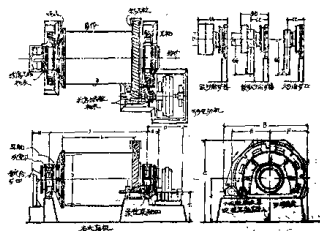


图 5—2

①溢流型：这是一般使用的棒磨。用于开路湿磨。给矿粒度80%—19毫米，其上限为38毫米，最大达50毫米（软矿石），产品细度在10目—35目。因棒的筛分作用可以消除“偶入超粒”，无须分级，其排矿即可为球磨机的理想给矿。

②周边排矿型：矿石在磨机内停留时间短，产品粗，粉矿少。与筛子成闭路时，循环负荷高，过磨最少。可以干磨或湿磨。其排矿段为单独制成的一段，用法兰与筒体、端盖连接。本型又分为：

·端部周边排矿型：从一端给矿，在排矿端筒体周边排矿，产品较粗，处理量一般。产品细度4—6目。

·中部周边排矿型：从二端给矿，在筒体中部周边排矿，产量高，产品极粗，在3—6目。

棒磨机L/D之比：①美国Denver规定在1.2以下；②法国Fives Lille-Cail 1.5—2.5，它认为短于此不能保持棒成直线排列，长于此，棒易变形及断裂；③日本神户为1.5；④德国Wedag则为几倍。

棒磨机耳轴孔径，美国Denver的较大，以便换衬及维修。法国FivesLille-Cail的耳轴孔径与球磨的一样，筒体上设人孔以便检修。

2、球磨机：按其形状分为筒型球磨机，锥形球磨机，三锥球磨机。

①筒型球磨机按其排矿方式分格子型及溢流型。格子型又可分为中液面格子排矿及低液面格子排矿二种型式。溢流型球磨可以改为格子型，因为格子板及背板可以更换，而不与端盖铸在一起。背板不直接与磨矿介质（球）相接触，其寿命比格子板寿命长2—4倍。见图5—3。

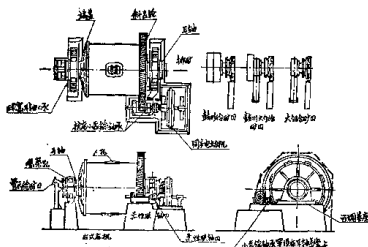


图 5—3

球磨机L/D之比：（1）美国Denver定为1—2（磨到浮选细度）。当给矿粗而要求产品细且表面面积大（如水泥工业），则L/D达3—5倍，分成双室或多室。（2）法国Fives Lille-Cail的规定与Denver同为1—2。（3）德国Wedag定为1以下。对管磨L/D为3—5倍，与Denver同。

②锥形球磨：壳体两端成锥形。物料在磨机内由于受到不同离心力而分级。料刚入磨机受最大的球及最大落差打击。随着向排矿端推进，物料变细、球变小、落差变小。因此这种

磨机功耗都较低。见图 5—5。

③三锥磨机：壳体两端为球形，接一短筒体，中间为截头锥体。三锥型磨机体积及形状近似园筒形球磨，而具锥形球磨的优点。低速运转。装球量少，矿浆液面高，由于这些特点，磨矿效率高。见图 5—4。

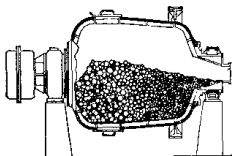


图 5—4

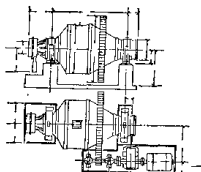


图 5—5

(二) 驱动装置：电机型式有笼型、绕线转子或同步电动机，其选择依电源及电路设计要求而定。驱动装置分：见图 5—6。

a、V型皮带驱动：适于小磨机，磨机转速易于调正。其中又分：小齿轮轴与传动轮轴用联轴节相连，或小齿轮与传动轮在同一根轴上。

b、大齿轮（在筒体端）与小齿轮驱动：适于3000Hp以下磨机，也可用到4000Hp磨机。其中又分大齿轮小齿轮直接驱动，和大齿轮小齿轮加减速器驱动。前者用低速（150—250转/分）同步电动机，后者可用高速电动机。齿轮可用正齿轮，单斜齿轮，双斜齿轮。大于9英尺直径的磨机用斜齿轮。

c、耳轴偶合减速器驱动：适于3000Hp到7000Hp磨机。减速器与磨机耳轴相连，以高速（450—720r.p.m）同步电动机驱动。大功率磨机驱动用这种方式省功。

d、无齿轮驱动：电动机包复磨机。以转子安在筒体或耳轴上，或者电机转子直接与磨

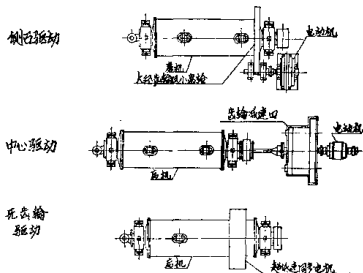


图 5—6

机耳轴相连。法国Fives Lille-Cail则将筒体延伸作为电机一部分。电机为超低速同步电动机，电动机转速与磨机转速相同，而不用齿轮。这种驱动方式适于7000Hp以上磨机。目前已用到6000—9000Hp的驱动，但经济上尚未见是可行的。这种设计要求加工精度高，特别是轴承精度要高。

a、b二种驱动又称侧面驱动，其布置有五种如图5—7。耳轴偶合减速器驱动又称中心驱动。

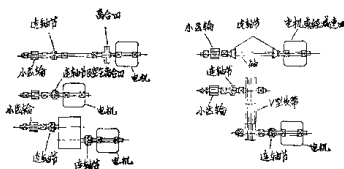


图5—7

侧面驱动磨机分左右式。左右式的划分

美国Denver公司与德国恰相反。面对磨机排矿

口，美国划分是，右式磨机顺时针方向回转，驱动装置在磨机左侧；左式磨机逆时针方向回转，驱动装置在磨机右侧。而德国划分是，筒体顺时针方向回转，驱动装置在磨机左侧为左式磨机；筒体逆时针方向回转，驱动装置在磨机右侧为右式磨机。

(三) 给矿器：可分为

①鼓形大勺联合给矿器：又分单勺与双勺。双勺给矿均匀，可平衡功率。大勺临界转速95%以下可有效工作。用于与螺旋分级构成闭路。

②大勺给矿器：用于细粒给矿。

③鼓形给矿器：用于开路工作，或与水力旋流器成闭路。鼓内有螺旋，将矿石运入磨机。

④筒式给料器 (Spout feeder)：用于开路，或与水力旋流器成闭路，矿石自流入磨机。

⑤给矿箱 (Rock Box)：用于给粗矿石，矿石在箱底形成自衬，减少磨损。

(四) 筒体：筒体为钢板制成。磨机长及直径的尺寸有的是标筒体内尺寸，有的是衬板内尺寸。因此实际容积不同。按衬内尺寸计的容积比按筒体尺寸的实际容积大，如表5—1。

表5—1

磨机尺寸 (衬内实测)	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
比筒体内同一尺寸 有效容积增大%	28	25	21	20	18	16	15	14

球磨筒体上设人孔，以便磨机换衬及维修。

(五) 端盖、耳轴：大磨机的端盖与耳轴单独制造，小磨机端盖与耳轴铸在一起。端盖一般用电炉钢，合金钢或合金铁铸成。在法国Fives Lille-Cail的端盖有用钢板特殊设计制成。

端盖在耳轴附近比边缘部分较厚，呈锥形。有的尚带加强筋。

端盖与筒体连接，一般大于6英尺直径的，用螺钉固接，如图5—8 C型，直径小于6

英尺的可用A、B型连接。

(六) 耳轴轴承：一般，大磨机用自身校准球窝轴承，可以自动调正其位置以弥补耳轴与轴承间在安装及运行中发生微小的位置差错。这样，定位准确，延长轴承及磨机寿命。其荷载系数在300%以上。



图 5—8

(七) 小齿轮轴承用重型球面自身校准抗磨滚柱轴承，以保证小齿轮与大齿轮吻合良好。

大小齿轮可以倒换使用，以增长其寿命。小齿轮齿形为 20° 渐开线齿，长期磨损而不减少其传递功率的功能。

(八) 衬板：筒体衬板形状有：单波形、双波形、罗林形 (Lorain Type)、楔条衬 (Wedge bar)、块板形 (Block type)、压叠式 (Shiplap liners) 等。如图 5—9。

干磨的衬板比湿磨的薄。若筒体大，给矿粗 (15毫米)，则其衬板比给矿10毫米以下粒度的要厚。对多室球磨，其第一室衬板较厚，以后各室较薄。(第一室球径大)。

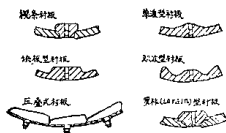


图 5—9

德国磨机衬里较特别，有一种无螺钉衬条。

美 国

1、Denver Equipment Company生产的磨机。

Denver公司自1927年起生产磨机，该厂生产各种磨矿设备，包括试验室的、半工业试验的及工业生产的大小磨矿机，还可承担全套试验设备，包括试验室小型试验及连续性试验设备。

本公司生产的磨机筒体长及直径是按衬板以内的尺寸标注。规格型号如表 5—2、5—3。

磨机尺寸		磨机	网速	电动机	40%充填率	磨机重量	磨机能力吨/24时		
径	× 长 R、P、M	英尺/分	HP	棒量磅	磅	4目	14目	35目	
3' × 5'	32	302	20	7,000	10,900	120	75	53	
3' × 6'	32	302	25	9,500	11,900	144	87	64	
3' × 8'	32	302	30	11,500	14,800	192	101	83	
4' × 6'	27	339	40	13,000	27,900	288	170	128	
4' × 8'	27	339	50	18,000	31,200	384	220	165	
4' × 10'	27	339	60	23,000	33,700	480	265	198	
5' × 8'	24	377	75	27,000	44,200	607	370	280	
5' × 10'	24	377	100	34,000	51,200	810	450	340	
5' × 12'	24	377	125	42,000	56,800	975	540	410	
6' × 10'	22	415	200	49,000	76,000	1,180	700	520	
6' × 12'	22	415	200	59,000	82,100	1,440	805	602	
7' × 10'	20	440	250	68,000	104,100	1,800	1,040	754	
7' × 12'	20	440	300	82,000	112,600	2,160	1,180	898	
8' × 12'	17.5	440	400	105,000	147,500	2,880	1,650	1,265	
8' × 14'	17.5	440	450	122,000	160,000	3,250	1,925	1,475	
9' × 12'	15	424	500	134,000	177,000	3,930	2,240	1,725	
9' × 14'	15	424	600	156,000	196,000	4,480	2,610	2,010	
10' × 12'	14.1	443	700	166,000	229,000	5,200	2,980	2,280	
10' × 14'	14.1	443	800	195,000	251,000	6,060	3,470	2,680	

球 磨 机

表 5-3

磨机尺寸 D × L	磨 机 r、p、m	电动机 H P	45% 充填率 装球量, 磅	磨 机 重 磅	磨机能力 吨/24时
3' × 3'	33	10	2,800	9,000	13
3' × 4'	33	15	3,700	9,900	17
3' × 5'	33	20	4,600	10,800	22
3' × 6'	33	20	5,500	11,700	27
4' × 4'	29	25	6,600	20,500	36
4' × 5'	29	30	8,200	22,400	45
4' × 6'	29	40	9,800	24,300	55
4' × 8'	29	50	13,000	28,100	74
5' × 5'	26	50	12,400	29,100	71
5' × 6'	26	60	14,900	31,200	85
5' × 8'	26	75	21,000	35,400	116
5' × 10'	26	100	24,000	42,000	144
6' × 5'	23.5	100	17,900	54,000	125
6' × 6'	23.5	125	21,500	57,500	152
6' × 8'	23.5	150	28,700	64,500	202
7' × 5'	21.7	150	24,300	75,800	190
7' × 6'	21.7	200	29,200	79,900	230
7' × 7'	21.7	200	34,000	84,100	275
7' × 9'	21.7	250	43,800	92,600	360
8' × 7'	20.5	250	44,500	114,000	387
8' × 8'	20.5	300	50,600	121,000	448
8' × 9'	20.5	350	56,900	128,000	501
8' × 10'	20.5	400	63,500	135,000	560
9' × 8'	19.1	400	64,200	149,500	620
9' × 9'	19.1	450	72,200	159,000	700
9' × 10'	19.1	500	80,300	168,500	790
9' × 12'	19.1	600	96,300	187,500	955
10' × 10'	18.2	700	102,000	203,000	1,060
10' × 12'	18.2	800	122,000	227,000	1,500
10' × 14'	19.2	900	142,000	247,000	1,515

a、其 7 英尺直径以上的磨机，耳轴单独制造，小于 7 英尺磨机，耳轴与端盖铸在一起。耳轴润滑用油环连续润滑，油环部分浸在油槽中，随耳轴而转动，将油升到分油器内，转入到耳轴各部分。油槽在耳轴底下，上有玻璃窗以观察槽内油面。

b、轴机开动前，人工操纵液力启动润滑器，将油注入耳轴与轴承间，耳轴浮在油膜上，以便开动。开动后，使用油环润滑系统。

c、耳轴衬：耳轴衬有定位法兰，易于安装。进矿端耳轴衬有内螺旋，将给矿推入磨机内，溢流型磨机排矿耳轴衬具返矿螺旋功能，将球及大块返入磨机。

d、大齿轮有 360°全封闭罩，用自动喷油润滑。罩下底部可作储油器。

2. Rexnord Inc, Nordberg Machinery group

本公司磨机筒体长及直径是按筒体内尺寸标注。

耳轴轴承润滑设低压环润滑系统，高压启动润滑系统及内加油器。低压循环系统设过滤器以保护轴承免受外物损伤，本润滑系统包括储油器、温度控制、流量指示、轴承温度指示器及过滤器等；另外有过滤器支路警报、轴承面多点温度表、热交换器（防冻用）等。

高压启动系统设高压油泵，使磨机在启动前耳轴“浮”起，以便启动。设有压力指示器，本系统仅在启动时使用。

为了防止油路中断损坏轴承、设内加油器，即随耳轴转动的加油环，加油到轴上。

筒磨尺寸及重量见表 5—4

表 5—4

筒 壳 内 尺 寸	内 长	平均重量、磅(最大长度)
10'.0"	12' —16'	220,000
11'.0"	13' —18'	272,000
12'.0"	14' —16'	318,000
12'.0"	16' —19'	340,000
13'.0"	16' —18'	361,000
13'.0"	18' —21'	393,000
14'.0"	16' —19'	459,000
14'.0"	19' —22'	498,000
15'.0"	18' —21'	502,000
15'.0"	21' —24'	540,000

球磨规格见表5—5。

表5—5

3、Harding

本公司生产的锥型球磨机规格见表

5—6。

表列能力为对中硬矿石的闭路磨矿能力，磨机充填率40%。对硬矿石，能力要低些；对软矿石能力要高些。磨机拖动功率视球荷（充填率）及转速而定，与矿石比重也有关系。

4、K、V、S公司

本公司为制备碎石设备厂，生产棒磨机。表5—7，为棒磨机规格，表列能力为对中硬矿石、给矿粒度20毫米能力。表列棒荷为最大棒荷。

5、Allis-CHalmers

该公司有长期碎磨设备设计及制作经验，深切了解如何保证每吨矿石电耗、金属磨损、停车、操作维修费用最经济。

日本神户制钢所获得该公司碎磨设备专利特许。磨机之特点，已在下节日本神户磨矿设备中简要介绍。

该公司生产的棒磨规格如表5—8，球磨规格如表5—9、5—10、5—11、5—12、5—13。

内 径	内 长	磨机重(对最大长磨机) (磅)	耳轴驱动
A	B	齿轮驱动	耳轴驱动
10' - 0"	10' ~ 20'	237,500	—
10' - 0"	21' - 28'	297,000	—
10' - 0"	29' - 40'	386,000	—
11' - 0"	11' - 23'	335,250	—
11' - 0"	24' - 35'	432,250	—
11' - 0"	36' - 41'	480,750	—
12' - 0"	12' - 19'	340,500	—
12' - 0"	20' - 30'	437,250	—
12' - 0"	31' - 34'	472,500	—
12' - 0"	35' - 44'	560,500	—
12' - 0"	45' - 48'	596,250	711,750
13' - 0"	13' - 25'	436,500	—
13' - 0"	26' - 29'	475,000	—
13' - 0"	30' - 38'	561,600	644,000
13' - 0"	39' - 45'	628,000	778,000
13' - 0"	46' - 52'	696,250	851,000
14' - 0"	14' - 22'	486,000	—
14' - 0"	23' - 25'	518,000	—
14' - 0"	26' - 32'	596,000	684,000
14' - 0"	33' - 39'	666,000	834,250
14' - 0"	40' - 48'	794,000	970,000
15' - 0"	15' - 21'	471,000	—
15' - 0"	22' - 28'	550,000	721,500
15' - 0"	29' - 34'	617,000	833,250
15' - 0"	35' - 42'	706,000	975,000
15' - 0"	43' - 52'	817,500	1,169,000
16' - 0"	16' - 18'	480,000	—
16' - 0"	19' - 24'	561,000	710,000
16' - 0"	25' - 29'	620,000	805,000
16' - 0"	30' - 36'	—	940,000
16' - 0"	37' - 44'	—	1,140,000
17' - 0"	17' - 25'	630,000	815,000
17' - 0"	26' - 32'	—	970,000
17' - 0"	33' - 40'	—	1,290,000

表 5—6

磨 机 尺 寸	重 量		球的平 均 重 磅	磨 机 r, p, m		马 (大) 力 (约)		能力 (大约) 吨/24时				
	磨 机	衬		最小	最大	运转的	电机的	1½"到 10目	1½"到 48目	1½"到 65目	1½"到 100目	1½"到 200目
			lbs.									
2' × 8"	1,150	—	300	35.2	46	1½	2	—	2	1½	1	0.6
3' × 8"	2,529	1,400	1,000	30.4	39.8	5	6	15	8	6	4	2.5
3' × 18"	2,960	1,960	1,300	30.4	39.8	8	10	20	12	9	7	4.5
3' × 28"	3,400	2,400	1,600	30.4	39.8	10	12	25	16	12	10	6
3' × 38"	4,000	2,900	2,000	30.4	39.8	13	15	30	20	15	12	8
4' 6" × 18"	5,800	4,700	4,000	25.2	33	18	20	50	30	25	20	13
4' 6" × 24"	6,000	5,700	5,000	25.2	33	24	25	65	38	30	25	16
4' 6" × 32"	6,300	6,700	6,000	25.2	33	30	30	80	45	35	30	20
5' × 22"	10,200	6,200	6,500	23.2	30.4	35	35	110	60	50	35	23
5' × 36"	10,580	7,700	8,000	23.2	30.4	40	45	140	85	60	40	26
6' × 22"	15,000	9,500	9,000	21.2	27.7	45	55	170	90	70	45	30
6' × 36"	17,750	11,000	13,000	21.2	27.7	60	70	210	125	100	65	40
6' × 48"	18,200	13,500	17,000	21.2	27.7	75	85	250	165	120	85	55
7' × 36"	22,850	15,200	20,000	19.4	25.4	95	100	400	200	160	110	70
7' × 48"	24,260	17,200	25,000	19.4	25.4	120	120	475	240	200	140	90
7' × 60"	26,000	19,200	30,000	19.4	25.4	140	140	550	280	240	170	110
8' × 36"	31,000	19,200	32,000	18.2	23.8	145	150	600	300	250	185	120
8' × 48"	32,000	21,400	37,000	18.2	23.8	165	175	700	350	290	210	135
8' × 60"	33,700	23,900	42,000	18.2	23.8	190	200	800	400	330	235	150
8' × 72"	34,700	26,400	47,000	18.2	23.8	215	225	900	450	370	270	170
10' × 36"	42,000	31,800	47,000	16.2	21.2	270	300	1,200	470	400	315	200
10' × 48"	45,600	35,500	56,000	16.2	21.2	325	350	1,400	600	475	370	235
10' × 60"	46,500	39,250	65,000	16.2	21.2	375	400	1,600	720	600	430	275
10' × 72"	47,400	43,000	75,000	16.2	21.2	425	450	1,800	850	725	520	330
10' × 84"	48,300	47,250	85,000	16.2	21.2	475	500	2,000	1,000	850	600	390

表 5-7

尺寸	磨 机 尺 寸		装棒量 (吨)	磨 机 能 力					磨机转速 r、p、m	电 动 机		
	直径 mm	长 mm		产品80%通过的细度 (目)						功率 kw	极 数	
				4	10	20	28	35			50周	60周
306	915	1,830	3.6	6.9	5.8	4.3	3.9	3.0	38	22	8	8
308	915	2,440	4.5	10.0	7.6	6.0	5.2	4.4	38	30	8	8
408	1,220	2,440	6.7	16.0	12.1	10.0	8.6	7.4	32	45	8	8
410	1,220	3,050	8.1	22.2	17.1	13.6	11.8	10.0	32	55	8	8
510	1,525	3,050	13.5	29.1	22.8	18.7	16.6	14.5	26	95	8	8
512	1,525	3,660	16.2	35.6	28.1	24.2	20.8	18.2	26	110	8	8
610	1,830	3,050	19.3	41.5	33.0	27.1	24.0	21.1	23	130	8	8
612	1,830	3,660	23.4	50.7	40.0	32.8	29.3	25.7	23	150	8	8
712	2,135	3,660	33.7	76.5	60.8	50.5	45.2	39.8	20	190	8	8
714	2,135	4,270	39.5	87.6	70.2	58.5	52.8	46.9	20	220	8	8
814	2,440	4,270	41.0	106	83.2	68.2	60.6	52.9	19	260	8	8
816	2,440	4,880	46.8	121	94.6	76.9	68.0	59.2	19	300	8	8
914	2,745	4,270	63.0	156	121	97.5	86.0	74.2	17	400	8	10
916	2,745	4,880	72.0	186	144	116	102	88.5	17	450	8	10
1,016	3,050	4,880	79.2	215	169	138	122	106	16	500	10	12

棒 磨 机

表 5—8

磨 机 尺 寸	筒体直径×长 (英尺)	电 机 H P	磨 机 重 (磅)	装 棒 量 (吨)
913	9×13	450	249,000	55
915	9×15	500	288,000	64
1014	10×14	600	376,000	75
1015	10×15	700	400,000	85.5
1115	11×15	800	442,000	97
1117	11×17	900	565,000	110
1216	12×16	1000	614,000	124.5
1218	12×18	1100	644,000	140
1317	13×17	1250	713,000	158
1318	13×18	1400	736,000	167.5

注：本表以外的磨机尺寸，可与该公司洽商。

溢流型球磨（闭路湿磨）

表 5—9

磨 机 尺 寸	筒体直径×长 (英尺)	电 机 H P	磨 机 重 (磅)	装 球 量 (吨)
98	9' × 8'	300	145,000	26
99	9' × 9'	350	174,000	29
911	9' × 11'	400	210,000	35.5
1010	10' × 10'	450	238,000	40.0
1011	10' × 11'	500	263,900	44
1013	10' × 13	600	300,800	52
1112	11' × 12	700	350,000	58
1114	11' × 14	800	410,000	67.7
1213	12 × 13	900	425,000	78
1215	12 × 15	1000	476,000	90
1216	12 × 16	1100	493,000	95
1315	13 × 15	1250	587,200	105
1317	13 × 17	1400	654,300	120
1318	13 × 18	1500	692,000	127

格子型球磨 (开路湿磨)

表 5—10

磨 机 尺 寸	筒 体 直 径 × 长 (英 尺)	电 机 H P	磨 机 重 (磅)	装 球 量 (吨)
520	5 × 20	150	92,000	20
616	6 × 16	200	94,000	21
620	6 × 20	250	115,000	26.5
624	6 × 24	300	130,000	31.5
718	7 × 18	350	177,000	33.5
721	7 × 21	400	206,000	39
723	7 × 23	450	218,300	43
819	8 × 19	500	240,000	47.5
823	8 × 23	600	290,000	57.5
827	8 × 27	700	310,000	67.5
923	9 × 23	800	345,700	72.5
928	9 × 26	900	382,500	82.5
928	9 × 28	1000	405,000	89
1024	10 × 24	1100	445,000	95
1027	10 × 27	1200	480,000	106
1028	10 × 28	1250	498,000	110
1031	10 × 31	1400	548,000	122
1125	11 × 25	1500	600,000	120
1127	11 × 27	1600	625,000	130
1130	11 × 30	1800	651,000	142
1133	11 × 33	2000	681,000	158
1234	12 × 34	2200	740,000	195
1238	12 × 38	2500	800,000	217
1334	13 × 34	2750	900,000	232
1337	13 × 37	3000	995,000	253
1340	13 × 40	3300	1045,000	273

格子型球磨 (湿式闭路)

表 5-11

磨 机 尺 寸	筒体直径×长 (英尺)	电 机 H P	磨 机 重 (磅)	装 球 量 (吨)
98	9 × 8	350	166,000	28
99	9 × 9	400	177,500	31.5
910	9 × 10	450	192,900	35
911	9 × 11	500	206,500	38.5
1010	10 × 10	600	263,000	45.0
1012	10 × 12	700	320,000	48.0
1111	11 × 11	800	340,000	52.3
1112	11 × 12	900	365,000	57.0
1114	11 × 14	1000	405,000	66.5
1115	11 × 15	1100	430,000	71.2
1311	13 × 11	1250	485,000	89.4
1313	13 × 13	1400	570,300	105
1314	13 × 14	1500	600,800	115
1315	13 × 15	1600	626,200	122.5

格子型球磨 (闭路干磨)

表 5-12

磨 机 尺 寸	筒体直径×长 (英尺)	电 机 H P	磨 机 重 (磅)	装 球 量 (吨)
911	9 × 11	450	206,500	38.5
912	9 × 12	500	206,100	33.5
914	9 × 14	600	260,000	49.0
1013	10 × 13	700	350,000	52.0
1015	10 × 15	800	324,000	60.0
1017	10 × 17	900	351,400	68
1115	11 × 15	1000	430,000	71.2
1116	11 × 16	1100	460,000	76
1117	11 × 17	1200	495,000	81.8
1118	11 × 18	1250	540,000	86.6
1314	13 × 14	1400	600,800	115.0
1315	13 × 15	1500	626,200	122.5
1316	13 × 16	1600	609,400	110
1318	13 × 18	1800	650,600	122.5
1320	13 × 20	2000	691,900	137.5
1418	14 × 18	2200	720,000	142.5
1421	14 × 21	2500	754,000	165
1424	14 × 24	2750	781,600	190
1521	15 × 21	3000	795,000	192.5
1523	15 × 23	3300	810,200	210
1525	15 × 25	3500	880,600	230
1622	16 × 22	3750	887,000	225
1624	16 × 24	4000	911,000	247.5

格子球磨 (开路干磨)

表 5-13

磨 机 尺 寸	筒体直径×长 (英尺)	电 机 HP	磨 机 重 (磅)	装 球 量 (吨)
517	5 × 17	150	85,000	17
523	5 × 23	200	99,000	23
618	6 × 18	250	99,200	23.5
622	6 × 22	300	122,100	29
717	7 × 17	350	173,800	31.5
719	7 × 19	400	180,400	35.5
721	7 × 21	450	206,600	39
723	7 × 23	500	218,300	43
821	8 × 21	600	268,200	52.5
824	8 × 24	700	300,000	60
828	8 × 28	800	322,000	70
923	9 × 23	900	345,700	72.5
926	9 × 26	1000	382,500	82.5
1022	10 × 22	1100	413,400	85
1024	10 × 24	1200	444,600	95
1025	10 × 25	1250	455,200	97.5
1028	10 × 28	1400	498,000	110
1030	10 × 30	1500	540,000	118
1124	11 × 24	1600	583,600	115
1126	11 × 26	1800	617,000	125
1130	11 × 30	2000	651,000	142
1133	11 × 33	2200	681,000	157
1234	12 × 34	2500	740,000	162
1238	12 × 38	2750	800,000	195
1241	12 × 41	3000	860,000	234
1336	13 × 36	3300	980,000	245
1338	13 × 38	3500	1020,000	260

(注: 磨机筒体尺寸为筒体内尺寸
磨机重包括磨矿介质重)