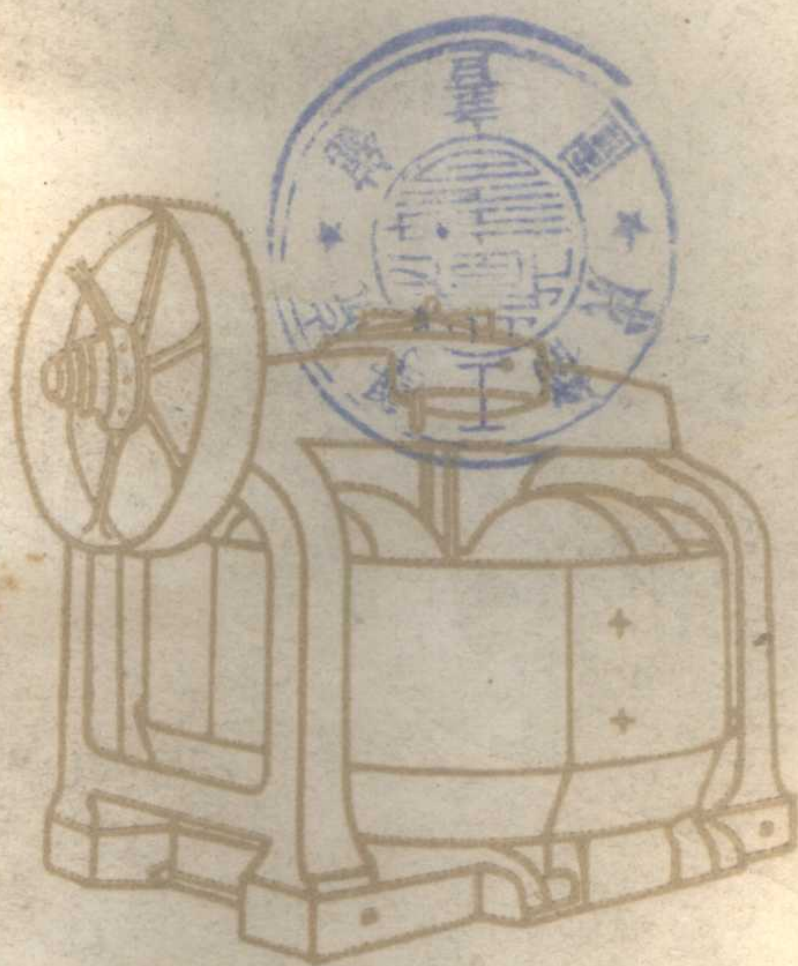


基本馆藏

262414

各种生产陶瓷细

И. А. 布拉文 著



911
4050;1

建筑工程出版社

細 陶 瓷 生 产 設 备

張 鵬 起 譯

建 筑 工 程 出 版 社 出 版

• 1 9 5 9 •

21354

內容提要 本書敘述了用于生产細陶瓷（釉面磚、日用陶瓷器、卫生陶瓷制品、电瓷、无綫电設備用的特种陶瓷等等）的各种机械。

本書的第一部分敘述了制备陶瓷坯料与釉料用的机械，第二部分敘述了成型与最后精修用的机械。

本書适合于陶瓷工厂及有关的設計部門的技术人員閱讀，也可作为培养陶瓷工业專門人材的参考資料。

原本說明

書 名 МАШИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОНКОЙ
КЕРАМИКИ

著 者 И. А. Булавин

出版者 Государственное научно-техническое издательство
машиностроительной литературы

出版地点 及 年份 Москва—1950

細陶瓷生产設備

張鵬起 譯

1959年11月第1版

1959年11月第1次印刷

2,055册

850×1168 $1/32$ · 173 千字 · 印張 $6\frac{5}{8}$ · 插頁 5 · 定价 (10) 1.15元

建筑工程出版社印刷厂印刷

· 新华書店发行 ·

書号: 1672

建筑工程出版社出版（北京市西郊百万庄）

（北京市書刊出版业营业許可証出字第052号）

作 者 的 話

細陶瓷（釉面磚、日用陶瓷器、卫生陶瓷制品、电瓷、无綫电用的特种陶瓷等等）的生产在年年扩大。

在第一个斯大林战后五年計劃中，結束了战时被破坏的陶瓷厂的恢复工作，并展开了新陶瓷厂的建設工作。在面临着的第二个战后五年計劃中，准备建設新的陶瓷厂和重新改建現有的建筑陶瓷工厂，并使这些建筑陶瓷工厂用現代化技术装备起来，同时还要使日用陶瓷的繁重生产过程实现机械化和自动化。

陶瓷工业的发展和專門机械制造业的扩大，要求在技术書籍中对生产細陶瓷用的机械的結構和操作条件作广泛的闡明。

本書用了不多的篇幅叙述了細陶瓷生产中的所有典型机械，因此，有些章节只能作梗概的介紹，因而在書的內容上必然要产生某些缺点。各位讀者如能对本書提出意見，作者将不胜感激。

Т. И. 利雅霍甫斯卡婭工程师参加了本書第九章和第十五章的編写工作，謹此致謝。

目 录

作者的话

第一部分 制备陶瓷坯料与釉料用的机械設備

第一章 陶瓷原料的加工和坯料与釉料的制备方法 (1)

第二章 破碎-研磨机械 (4)

破碎总論 (4)

顎式破碎机 (7)

輥式破碎机 (12)

齿牙輥与刀式切泥机 (17)

輪碾机 (21)

錘式破碎机和錘磨机 (27)

籠形碾 (35)

球磨机 (38)

第三章 物料分选机械設備 (45)

破碎前的原料的分选与清选机械 (45)

干料廻轉篩 (48)

料浆廻轉篩 (49)

震動篩 (51)

水力分級机 (55)

风力分选机和风力分級机 (58)

电磁分选設備 (61)

第四章 喂料器 (72)

盘式喂料器 (73)

皮帶喂料机 (74)

筒式喂料器 (79)

自动秤 (83)

第五章 攪拌器与混合器	(85)
用水潮解粘土和高岭土的攪拌器	(85)
制备料浆(悬浮液)用攪拌器	(90)
螺旋式混合器	(92)
带曲柄軸的間歇操作的混合器	(94)
快速輪碾式混合器	(96)
第六章 压滤机与泵	(99)
室式压滤机	(100)
隔膜泵	(103)
第七章 制备塑性坯料(成型制品用)的机械	(107)
真空練泥机和挤泥机	(108)
泥柱和泥片的切坯机械	(115)

第二部分 制品成型与修坯机械

第八章 制品成型与精修的方法	(120)
第九章 用粉料压制制品的压机	(123)
压制过程的原理	(123)
自动压机与半自动压机	(127)
冲压空心制品的自动压机	(138)
手动压机	(142)
第十章 用塑性坯料成型制品的成型机与半自动机	(143)
用型刀手工成型的傳动成型机	(143)
带热冲头的高压絕緣子成型机	(147)
带降筒的匣钵成型机	(147)
成型空心制品的半自动机	(150)
带搖动心軸的半自动机	(157)
成型盘子与碟子的半自动机	(159)
八段式自动成型干燥机	(166)
第十一章 修削制品用的修坯机	(170)
活塞液压机	(170)
按样板或型板修削的臥式修坯机	(172)
廻轉式修坯机	(173)

第十二章 陶瓷制品注浆机械	(174)
制备与输送注浆坯料(料浆)的机械	(175)
卫生制品注浆输送机	(178)
第十三章 施釉机与刷尘机	(179)
煨烧制品的刷尘设备	(179)
制品施釉机械	(181)
制品施釉与盖印用的瓦西利耶夫和基斯洛夫式自动机	(189)
盘子施釉用的沙马林式半自动机	(190)
用喷釉法进行盘子与碟子施釉的输送机	(191)
磨釉设备	(192)
打磨与磨光机	(194)
第十四章 制品彩绘机与半自动彩绘机	(198)
色料研磨机	(199)
毛坯压印图案用的机器	(200)
贴花法彩绘制品的传送装置	(202)
喷花器	(204)
喷花法彩绘的半自动机	(205)
印戳法彩绘机	(210)
用丝网彩绘瓷器与陶器的半自动机	(212)
第十五章 瓷磚分級与打印用的机械	(213)
带键印的分級机	(213)
电磁分級的自动装置	(214)

第一部分 制备陶瓷坯料与 釉料用的机械設備

第一章 陶瓷原料的加工和坯料与 釉料的制备方法

細陶瓷生产中所用的原料要进行分选、冲洗、粗碎与細碎、粒度分級、鉄与含鉄矿物的电磁清选等工作。

瓷器坯料与陶器坯料是用下面的高級塑性物料制成的：粘土与高岭土、石英或石英砂与熔剂。釉料的成分比陶瓷坯料的成分要复杂一些。

由于薄胎的瓷器和陶器制品的形状复杂，要求有白的坯体、有光泽的釉子，因此在坯料成分和清除着色杂质方面提出了很高的要求。

金属鉄或含鉄矿物的含量即使不大，也会大大降低产品质量和产品等級。

在坯料制备車間所采用的、要很多工人看管的間歇操作的設備，需要花費很多繁重的体力劳动。

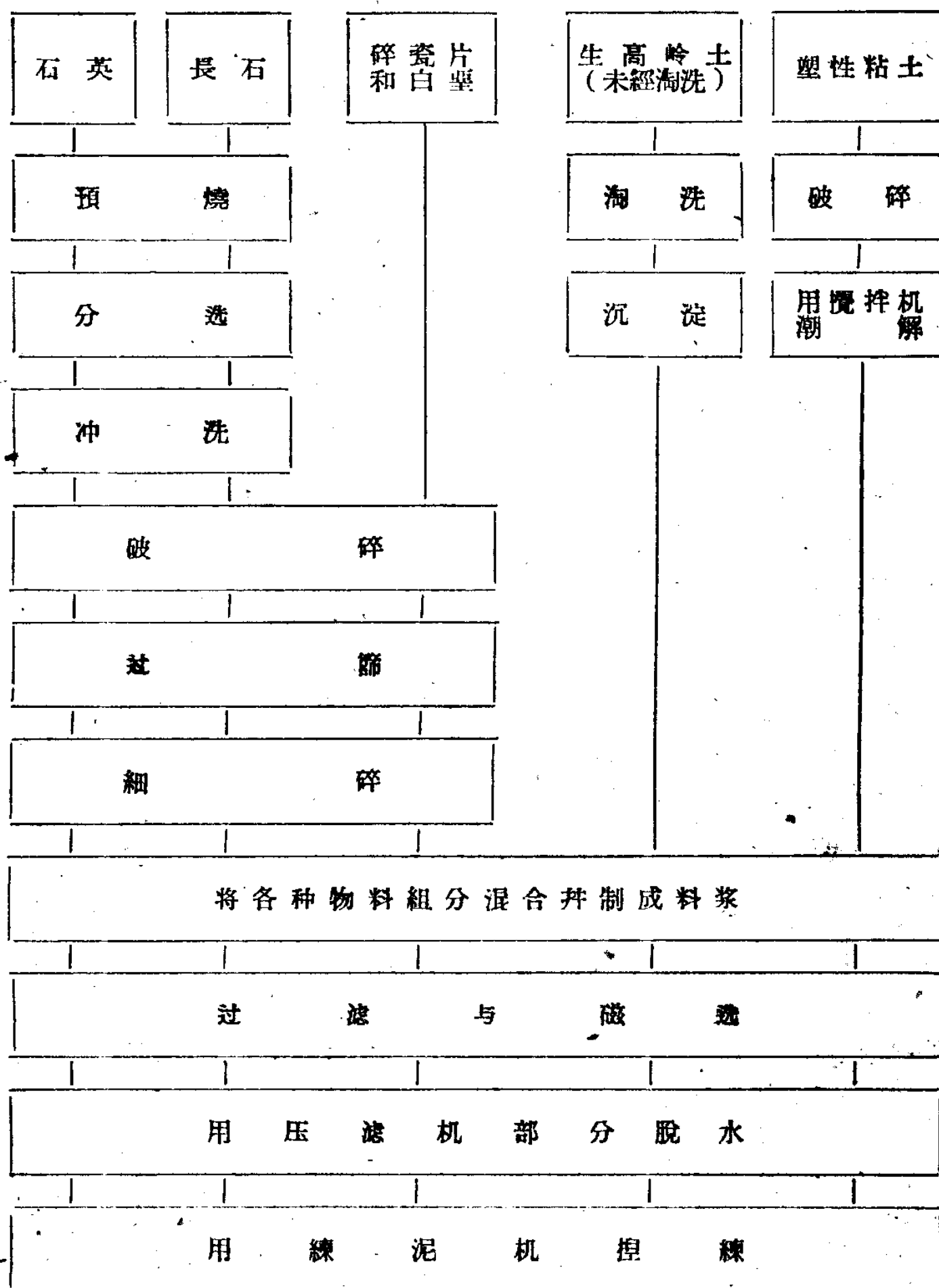
陶瓷生产中技术水平的普遍提高，促进了用比較大型的連續操作的設備来代替大量間歇操作的設備，这些連續操作的設備所需要花費的体力劳动比較少。原料的选矿与研磨应在設置于原料开采地点的專門工厂中进行。随着这些研磨选矿厂的建立，細陶瓷工厂坯料制备車間的机构就可以精簡。

按照流程 1 来制备瓷器坯料。

在工业陶瓷的生产中，如果粘土必須細磨时，則根据流程 2 用球磨机将減粘物料与塑性物料按着所謂同时研磨或共同研磨的方法制备成坯料。

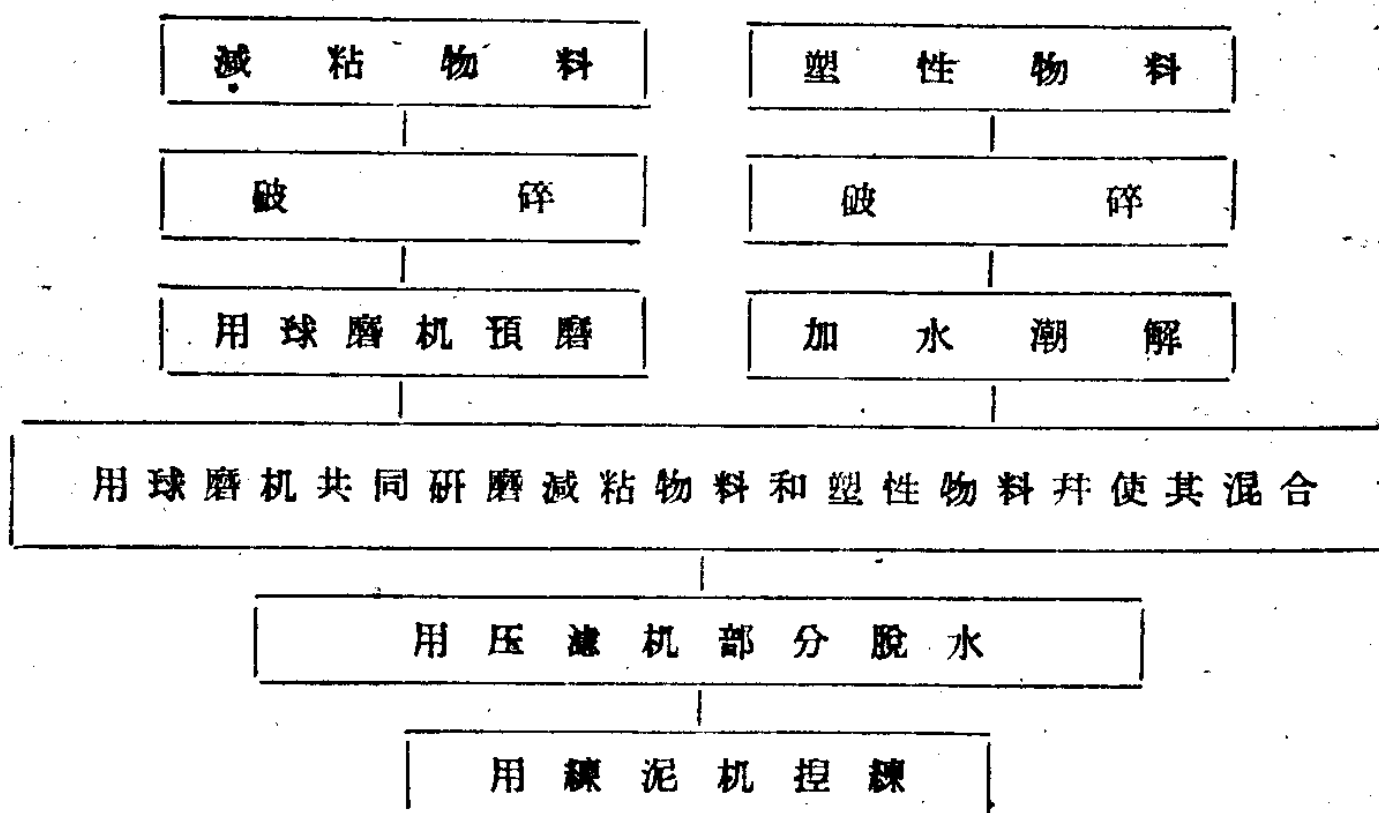
流程 1

瓷器坯料的制备



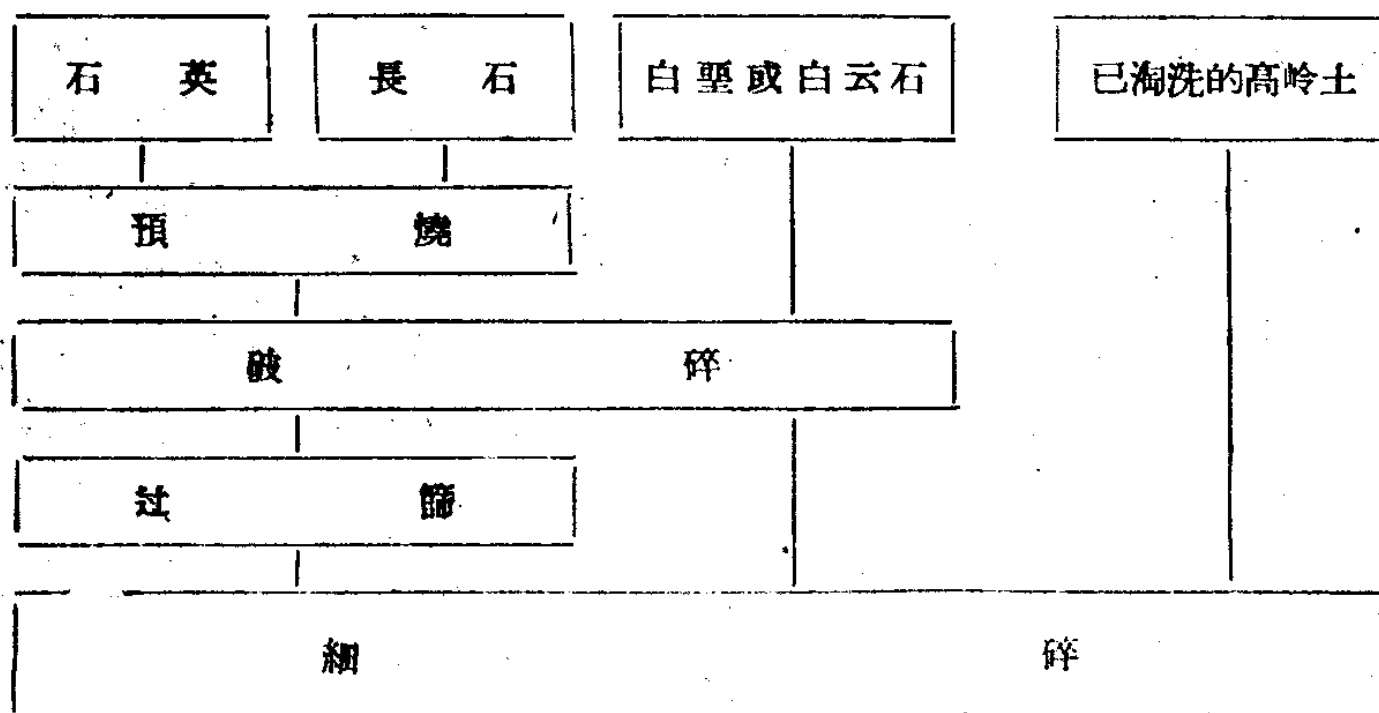
流程 2

用共同研磨法制备瓷器坯料与陶器坯料



流程 3

瓷釉的制备



由于减粘物料与塑性物料的研磨时间不同，因此要先往球磨机中装入已破碎的长石与石英，研磨后，再装入粘土与高岭土。为减少装料和泥块在球磨机中潮解所耗去的时间，塑性物料预先要用搅拌器进行拌松，然后由计量槽流入球磨机。现有几种制备细陶瓷坯料与釉子的流程和方法，这些流程和方法与上述之不同点是原料的加工另有某些附加过程，或者有别的交替作业。

根据流程 3 来制备瓷釉。

制备陶釉时另有某些附加过程：（熔块的熔化和成粒，以及用石英、晶石、硼砂、铅丹和某些其他矿物进行熔块配料的过程），因此陶釉的制备较复杂。

第二章 破碎-研磨机械

破碎总论

加到瓷器坯料与陶器坯料中的减粘物料要进行破碎，直到在通过 10,000 孔/平方厘米的筛子时筛余不超过 2~3% 为止。为此，用各种不同的机械分 2~3 个阶段进行原料的加工即可达到这样高的研磨度。动力的消耗量基本上取决于物料的硬度及其所需要的研磨度。

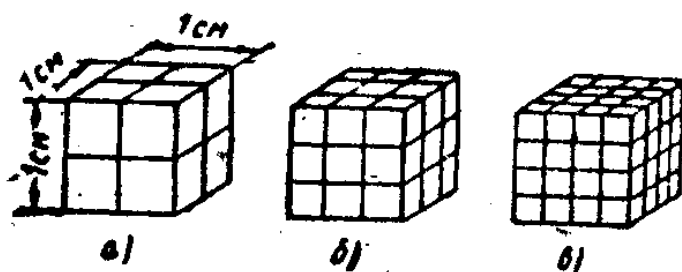


图 1 破碎示意图

对物料破碎过程的研究结果证明有可能找出破碎问题的实质，从而就能确定出破碎机械工作时的一定规律性。用数学分析的方法证明，破碎力的大

小直接与破碎面，即破碎时又重新形成的物料面成正比关系。

假设按一面来破碎一块每边为 1 厘米的小立方体，需要的破碎力为 A 公斤·厘米，那么按三面破碎成 8 块每边为 $1/2$ 厘米的小立

方体时(图1, a) 則所用去的破碎力等于 $3 A$ 公斤厘米。

在按六面破碎成27块每边 $1/3$ 厘米的小立方体时(图1, b), 則所需要的破碎力与破碎面較相适应, 等于 $6 A$ 公斤厘米, 如破碎成64块小立方体时則相应于破碎面数所需要的破碎力等于 $9 A$ 公斤厘米。

这样, 把小立方体破碎成每边尺寸为 $1/2, 1/3, 1/4, \dots, \frac{1}{n}$
 $\dots, \frac{1}{m}$ 厘米的小块时, 我們就得到了 $2^3, 3^3, 4^3, \dots, n^3, \dots, m^3$
 个部分, 所需要的破碎面分別为 $3, 6, 9, \dots, 3(n-1), \dots,$
 $3(m-1)$, 而破碎力則分別等于 $3 A, 6 A, 9 A, \dots,$
 $3 A(n-1), \dots, 3 A(m-1)$ 公斤·厘米。

把一块小立方体破碎成每边尺寸为 $\frac{1}{n}$ 厘米的部分时所用去的破碎力, 与破碎成每边尺寸为 $\frac{1}{m}$ 厘米的部分时所用去的破碎力, 二者的关系可用下式表示:

$$\frac{An}{Am} = \frac{3(n-1)}{3(m-1)} = \frac{n-1}{m-1}。$$

表示物料粒子的綫尺寸破碎时减少到若干倍的 n 与 m 数(破碎系数)是如此之大, 以至于可以設 $\frac{An}{Am} = \frac{n}{m}$, 即破碎力直接与破碎度成正比。

由于有了上述的理論基础, 就有可能来比較一下对于不同之破碎度其破碎动力的消耗情况。破碎物料所消耗的实际动力首先要根据已核对过的实际資料或根据專門的試驗来决定。

根据破碎物料所需力的运用方法可分以下几种破碎方法: 压碎法(图2, a); 劈碎法(图2, b); 研碎法(图2, c); 冲碎法(2, d)及組合破碎法, 例如压碎与研碎同时利用(图2, e)。

图3所示者为破碎設備工作裝置的运轉示意图。在粗碎与中

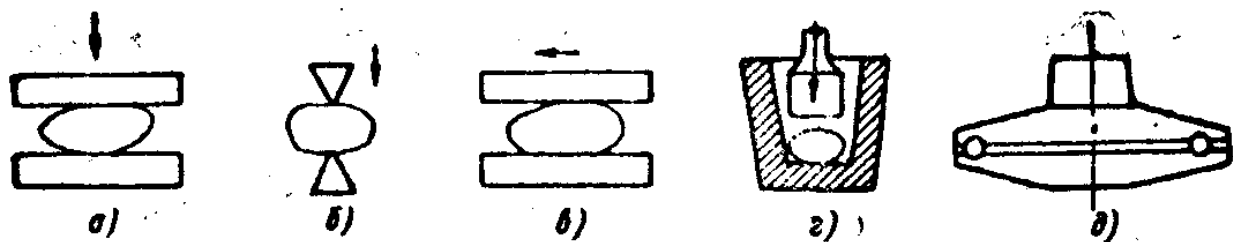


图 2 破碎方法

碎时采用的顎式破碎机（图3, a）中是借顎板的运动将物料压碎的。在偏动的圆锥破碎机（图3, b）中是借偏心布置的锥面的运动来将物料压碎的。在辊式破碎机（图3, c）中是料块夹在两个相对转动的光面辊或齿辊中间而被压碎的。在轮碾机中（图3, d），碾轮的重量能将物料压碎，碾轮的圆周速度差能将物料研碎。

研碎法广泛用于物料的细碎，它在磨盘式磨碎机，圆锥式磨碎机与其他胶体磨碎机（图3, e）及辊式磨碎机（图3, f）中与压碎法组合运用，也在球磨机与管磨机中（图3, g）与冲击作用组合运用。在笼形碾（图3, h）与无篦条的锤磨机中则用冲碎法破碎物料。

在有篦条的锤式破碎机中（图3, i）冲击作用与夹于锤子和篦条之间的料块的挤压作用相配合运用。

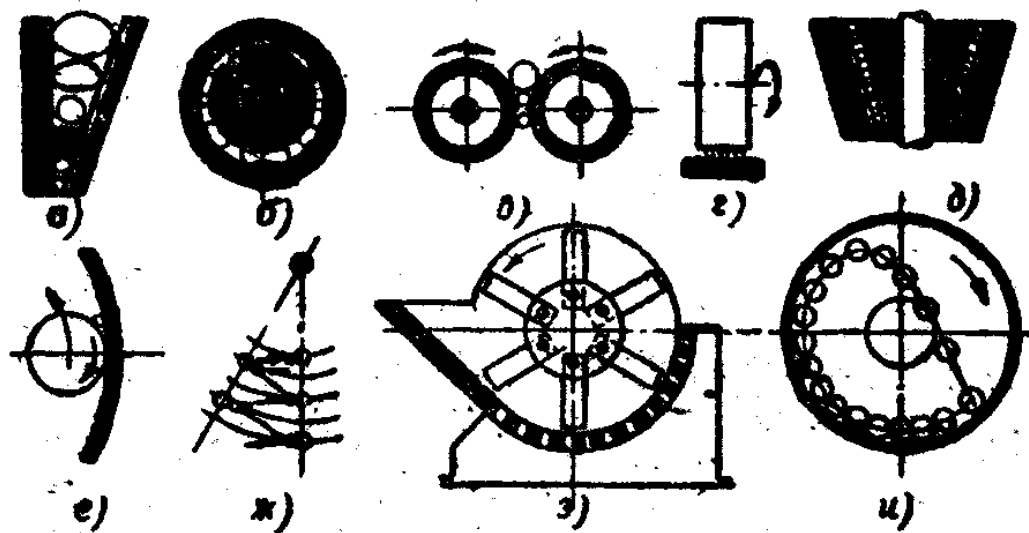


图 3 破碎机与研磨机的运转示意图

研磨方法及与其相应的设备的选择，取决于各操作指标，这些指标包括工作的稳定性、维护的简单性、破碎机械工作装置的材料质量及其磨损性、动力的单位消耗量。

顎式破碎机

采用顎板作簡單运动的和作复杂运动的两种顎式破碎机来和碎生料、石英、長石、白云石及碎块尺寸为70毫米或大于70毫米的碎匣鉢熟料。

顎式破碎机的設備与操作。 顎板作簡單运动的顎式破碎机（图4）是由一个大型机架构成的，在机架的里面固定着固定肋板（顎板）1和繞鉸鏈3摆动的活动顎板2，此鉸鏈3設在机架的上端。用带有皮带輪和飞輪的凸輪軸4通过連杆5和肘板6使活动顎板2摆动。

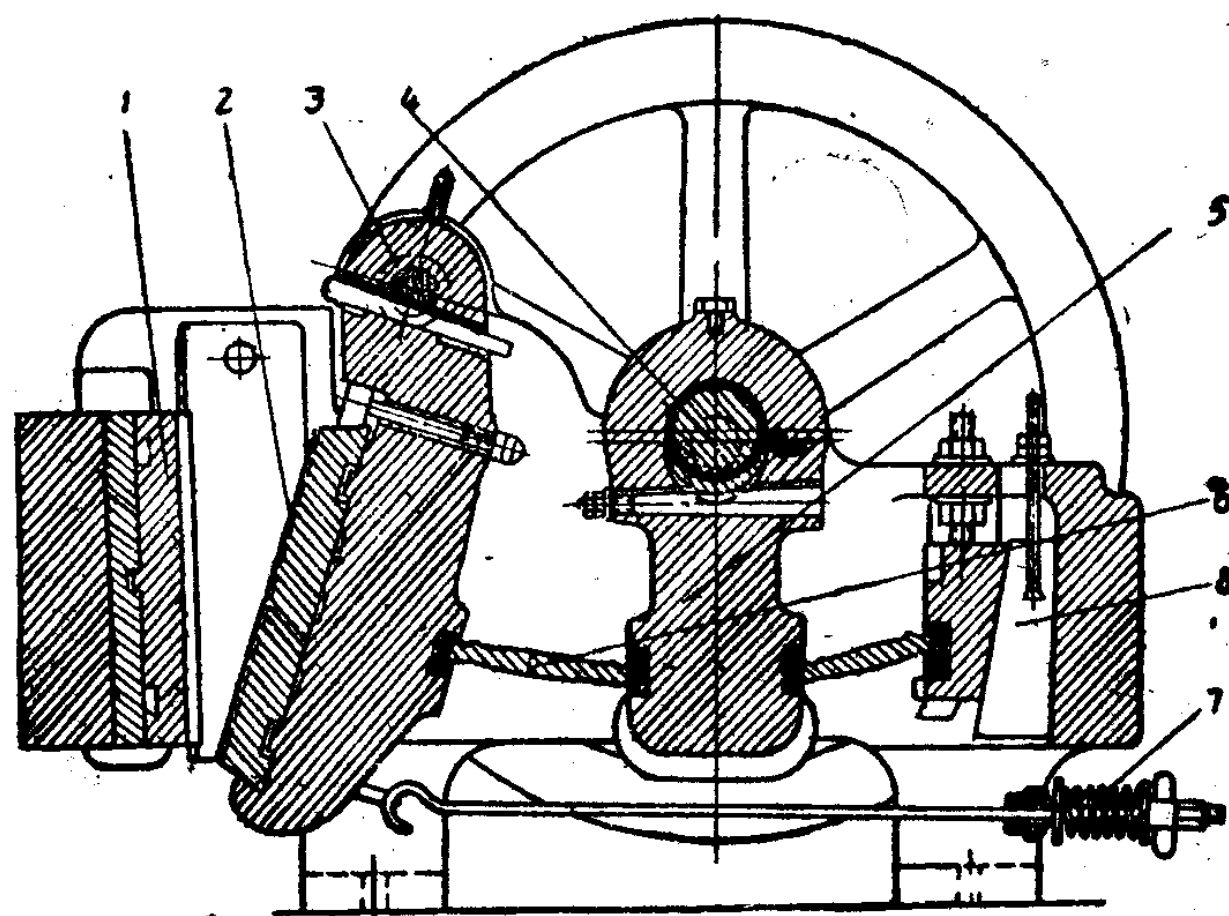


图4 顎板作簡單运动的顎式破碎机

在凸輪軸4轉动和連杆5上升时肘板6的一端上升，顎板2的底端向左移动，把在顎板之間的物料压碎。在凸輪軸繼續轉动和連杆下降时肘板6成傾斜状态，顎板在彈簧7的作用下向右移动，已破碎的物料就漏下，而上部分的物料就降下来，在活动顎板下次摆动时将其压碎。

使銷8上升或下降来改变破碎机出料口的尺寸，即可調整破碎机破碎出的物料的大小。

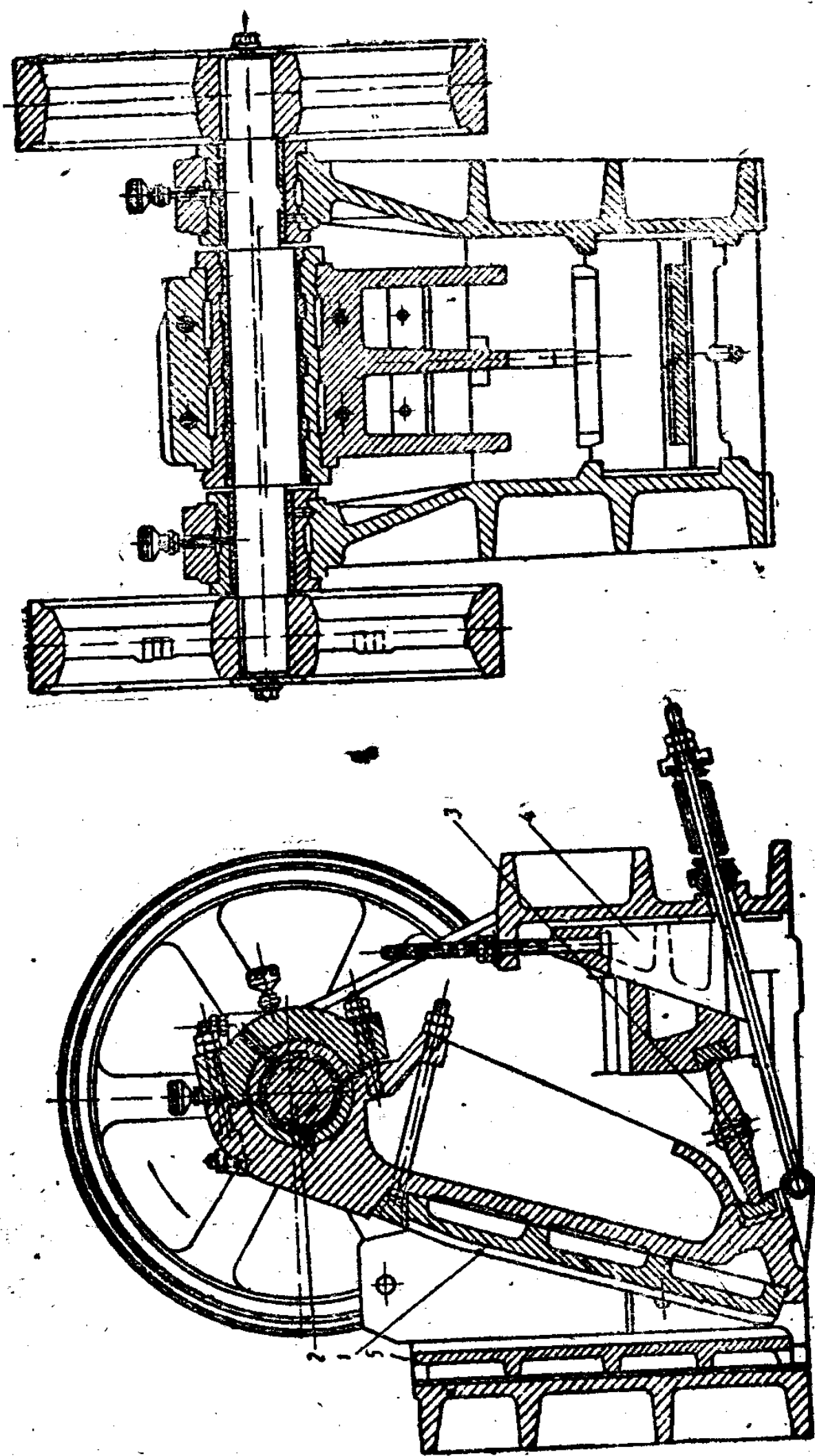


图 5 颚板作复杂运动的颚式破碎机

除了上述顎板作簡單运动的顎式破碎机以外，还采用由庫辛斯克和尼雅佐彼特罗夫斯克建筑机械厂制造的顎板作复杂运动的顎式破碎机（图 5）。

顎板 1 是放在凸輪軸 2 上的，这就保证了顎板上部分的圓周运动。顎板下部分支在摆动的肘板 3 上并按圓周軌迹移动，放在調正銷 4 上的肘板，它的右端就是此圓周軌迹的圓心。这样，就产生了顎板的复杂运动，由此，無論是活动顎板在向固定顎板挤压时对物料的研磨，还是顎板在垂直方向上对物料相对剪切均会使物料破碎。

在其他相同条件下，顎板的組合运动所破碎出的物料較之顎板的簡單运动碎得細。这对用中碎机械和細碎机械繼續破碎物料是有利的因素。

顎板作复杂运动的顎式破碎机，它的外形尺寸要比顎板作簡單运动的顎式破碎机的外形尺寸小。

顎式破碎机的技术性能詳見表 1。

表 1

指 标	破 碎 机 型 式		
	卡尔·馬克思 工 厂	尼雅佐彼特罗 夫斯克工厂和 庫辛斯克工厂	魏克松斯克 工 厂
破碎口的長（毫米）	320	400	600
破碎口的寬（毫米）	120	250	400
出料口（毫米）	—	28	30~100
皮帶輪直徑（毫米）	600	500/130	1,665/300
曲柄軸的轉数（轉/分）	160~180	275	250
需要功率（馬力）	4	21	31
出料口尺寸为50毫米时的产量 （立方米/小时）	2	5~6	15
外形尺寸（毫米）：			
長	1.95	1.45	1.65
寬	1.25	1.39	2.00
高	1.52	1.31	1.51
破碎机重量（公斤）	3,000	2,200	5,613

顎式破碎机的轉数、产量与动力消耗量的确定。活动顎板每摆动一次都有已破碎了的石块从出料口漏下来。

从图 6 可以看出,在顎板作簡單运动的顎式破碎机中,位于挤压顎板之間的石块,其形状为有梯形截面的棱柱形。当活动顎板

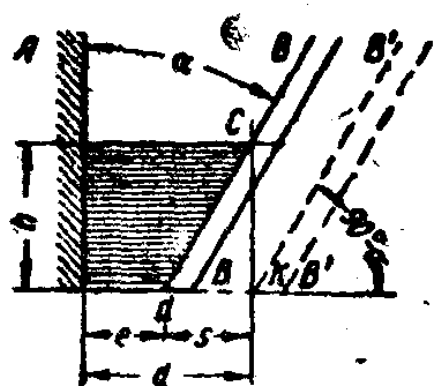


图 6 顎式破碎机
工作示意图

B 离开固定顎板 A 时, 梯形截面的棱柱形石块在重力的影响下就从出料口漏下来。为了使物料的降落不受阻碍, 活动顎板离开一次所需要的时间 t 必須要等于物体自由降落 h 路徑所需要的时间。破碎机的轉数为 n 轉/分时, 活动顎板离开一次所需要的时间为:

$$t = \frac{60}{n} = \frac{30}{n} \text{ (秒)}。$$

在 $t = \frac{30}{n}$ 的时间內棱柱形物料所通过的路徑 h , 根据物体自由降落定律为:

$$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{g}{2} \left(\frac{30}{n} \right)^2 = \frac{450g}{n^2},$$

式中: g ——重力加速度, 等于 981 厘米/秒²。

同时, 設顎板 B 的运动为平行运动, 則高度 h 根据三角形 Cdk 可用下式計算:

$$h = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha}。$$

这样就求出
$$h = \frac{450g}{n^2} = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha},$$

从上式可求出破碎机軸最适宜的轉数 n :

$$n = \sqrt{\frac{450g \operatorname{tg} \alpha}{S}} = 665 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha}{S}},$$