

小型水泥厂的粉磨设备

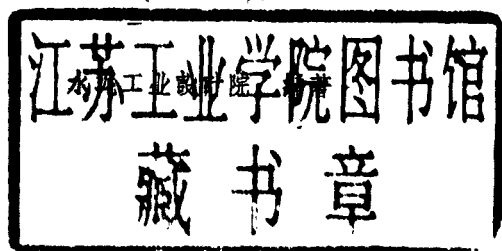
第一輯

水泥工业設計院 編著

建筑工程出版社

小型水泥厂的粉磨设备

(第一輯)



建筑工程出版社出版

• 1959 •

內 容 提 要

本書系水泥工业设计院根据去年湖南、广东等省在土法生产水泥运动中創造的比較先进的粉磨設備編写而成的。書中介绍了木質滾筒式粉碎机、螺旋式粉碎机、十字錘粉碎机、木壳球磨机等四种設備；对这些設備的技术性能、优缺点均作了分析，并提出了改进的意見。此外，还附有十字錘粉磨机的全部圖紙。可供各地小型水泥厂的生产和管理人員参考。

小型水泥厂的粉磨設備

(第一册)

水泥工业设计院 編著

1959年4月第1版

1959年4月第1次印刷

10,060册

787×1092¹/₃₂·30千字·印張1²/₈·插頁3·定价(9)0.23元

建筑工程出版社印刷厂印刷 · 新华書店发行 · 書号: 1573

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002号)

前 言

去年大跃进以来，不少地区由于依靠了羣众大搞土法生产水泥运动，致使水泥的生产有了很大发展，并在生产中創造了不少的先进设备。

湖南、广东等省羣众在大搞土法生产水泥运动中，創造的几种比較好的粉磨设备，适合于小型水泥厂推广采用，因此，我們在本書中对这些设备的构造、工作原理、技术性能以及优缺点均作了介紹；并提出了一些改进意見。意見当否尚有待实践，仅提供各地参考。

此外，我們还准备陸續介紹小型立窑水泥厂标准設計中已采用的高速冲击磨以及其他类型的粉磨设备，希望各地讀者能随时將你們在生产中的創造和經驗告訴我們。

由于水平所限，書中錯誤和疏漏之处在所难免，尚祈讀者指正。

水泥工业设计院

一九五九年三月

目 录

前 言

- 一、粉磨在水泥生产中的作用及对粉磨細度的要求…… (1)
- 二、木質滾筒式粉碎机…… (2)
- 三、螺旋式粉碎机…… (10)
- 四、十字錘粉碎机…… (14)
- 五、木壳球磨机…… (21)
- 六、結語…… (25)

附录:

- 一、篩孔尺寸、每平方公分篩孔数和網目数对照表…… (26)
- 二、十字錘粉碎机設備制造图…… (27)

一、粉磨在水泥生产中的作用及

对粉磨細度的要求

水泥生料是由好几种原料按一定的比例配合而成的。如果不将它磨成細粉，几种原料就难以混合均匀，从而影响熟料的质量。更重要的是由于生料中的各种原料在煅烧过程中的化学反应，基本上是固相反应，即是在固体状态下进行的。所以熟料的烧成过程也是由固体颗粒的表面开始进行，然后逐渐深入到颗粒内部的。如果生料的颗粒太粗，一方面相对地减少了颗粒的表面积，使化学反应的面积减少；另一方面也使化学反应难以深入到颗粒内部去。这样就会使烧成的速度变慢，而且化学反应也不完全。结果会造成水泥窑煅烧上的困难，从而降低窑的产量和熟料的质量。因此，我們說制备一定細度的生料是生产高质量水泥熟料的主要关键之一。

烧成的熟料，欲使其成为水泥，同样也需要粉磨。大家知道，水泥和水后之所以能发挥出强度，是由于在熟料中具有一些水硬性的矿物，它們遇水后即能起水化、凝結、硬化等作用。但这些矿物的水化过程也是从颗粒的表面开始而逐渐深入内部的。因此，将水泥磨得愈細，則其水化过程就进行得愈快愈完全，于是水泥的强度就会愈高。反之，則会使其强度降低。因此，如欲使水泥充分发挥其强度，那就必須将熟料粉磨到一定的細度。

当然，将生料或熟料磨得过細也是不必要的，因为这样将花费很多的动力，不太经济。

一般來說，生料的細度可以稍粗一些，因为生料在煅烧过程中由于各种原因往往会在颗粒内部产生一些孔隙，这就增加了它

的表面积。因此，仍然可以燒成良好質量的熟料。

一般熟料煨燒程度愈深，愈不易粉磨，但燒透的料子，却是最好的熟料。由于熟料不磨細无从發揮水泥强度，故欲得高标号水泥，应先燒好熟料，有了好的熟料，再磨到一定的細度才能制出好的水泥来。

我国水泥工业檢查粉料細度的方法，一般采用每平方公分有4900孔的标准篩进行篩析，以其篩余百分数表示之。

对小型水泥厂的生料和水泥的細度要求我們提出下列指标，供大家参考：

		篩余范围	篩余一般值
生料	+4900孔/平方公分篩	15—30%	20%
水泥	+4900孔/平方公分篩	10—25%	15%

二、木質滾筒式粉碎机

1. 結構及工作原理

木質滾筒式粉碎机系湖南省長沙县合兴人民公社在大搞水泥生产中參照稻谷脫壳机的工作原理創造出来的土粉碎設備。由于它的結構簡單、用料少、易于制造，在湖南省內已得到普遍推广。

粉碎机的工作部份是由分为两半的木質外筒和在筒內迴轉的帶有鉄条的錐形芯子組成。在两个外筒的接合面上裝有可調節的扁鉄刀片。这样，从加料斗喂进的物料就被迴轉着的芯子上的鉄条和由外筒上伸入的刀片挤压和切碎了。只要調節刀片与芯子間的間隙尺寸就能調節出料的細度。

木質滾筒粉碎机外貌圖見圖1。

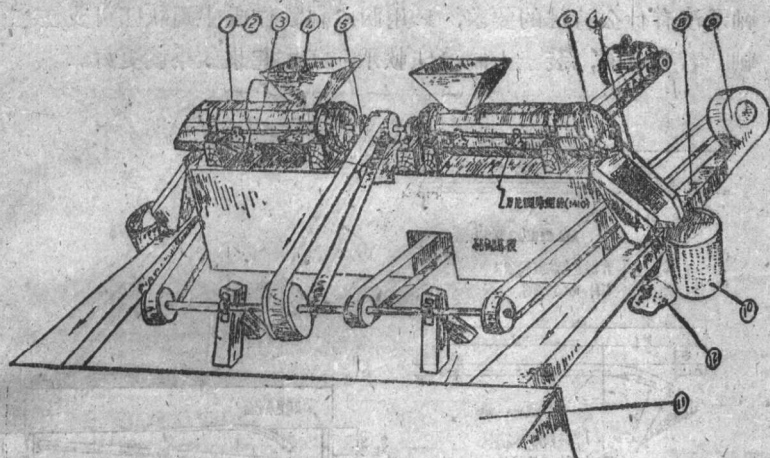


图 1 木制滾筒式粉碎机外貌图

图中：①由两个半圆壳组成的外筒（内徑120公厘），②带铁条的芯子，③可调整的扁铁刀片，④加料斗，⑤传动部份，⑥出料端部盖子，⑦固定筛，⑧风道，⑨吹风机。

由加料斗喂入的物料被挤压切碎后从出料口排出掉在固定筛子上（筛孔尺寸约为2公厘见方），粗粒部份不能通过筛孔而溜入容器⑩中，细粒部份通过筛孔掉进风道内，在这里再进行一次风选，较细部份被气流带到除尘室⑪降落下来，即为成品。不能被空气流带走的部份经下部漏斗溜入另一容器⑫。容器中的粗料还需要再粉碎一次。

芯子上铁条的曲线对粉碎过程有直接关系，在入口处铁条的弯度若太小，料子就不能顺利地推进筒内。铁条的斜度大小对料子在粉碎机内通过的快慢也有影响。芯子和它上面的铁条及刀片尺寸详见大样图（图2）。为了延长外筒内壁的寿命起见，筒内

技术需求：电子类用厚板快，为了降低损耗，电子类工程时请选用电子类的厚板作为衬面，在衬面上铺钉电子类用较厚的木板作衬，如木板、楠木、杉木等。电子类的衬板应保持良好的平整度，在第一层衬板上较厚的衬板应具有良好的平整度。

粉碎立窑熟料时，第一次粉碎加料量为250公斤/时^①。第一次粉碎的出料細度的篩析資料列于表 1。

表 1

篩 孔 尺 寸 (公厘)	每平方公分篩孔数	篩 余 (%)	累 計 篩 余 (%)
2.5	10	3.2	3.2
1.6	20	11.4	14.6
1.0	48	11.6	26.2
0.63	110	13.6	39.8
0.25	660	21.4	61.2
0.125	2,400	17.4	68.6
0.088	4,900	11.6	80.2
<0.088		19.8%	

第二次粉碎时（粉碎第一次粉碎后的粗粒部份），加料量增加40—50%，出料中有 40%通过 2400孔/平方公分（亦即 120目）的篩。

这种粉碎机具有下列优点：

（1）比一般使用的碾子工效高，使用动力小，每晝夜可磨出2.5吨的水泥（細度能通过120目）。

（2）結構簡單，制造容易，一般人民公社均能制造。

① 磨机产量与喂料量不同，产量是以單位時間內所生产的成品来計算的。其計算公式如下：

$$\text{产量} = \frac{\text{生产時間內所得的成品量（吨或公斤）}}{\text{全部生产時間（天或小时）}}$$

如：

250公斤/时是指木質滾筒式粉碎机的喂料量，在这种情况下 磨机所得的产品細度很粗，80%以上均未达到細度要求，还需进行加工，所以只能算作此磨机的第一次半成品加工能力。

(3) 用料少(木材0.12立方米, 鉄50斤), 易于解决, 工本費只需100多元(未計入动力部份)。

(4) 操作技术簡單, 一般人均可掌握。

(5) 占地不大, 安装方便。

(6) 粉碎一吨水泥消耗的金屬少。

因此木質滾筒粉碎机, 可在全国范围内用土法生产水泥的工厂中广泛推广使用。

但除了以上优点外, 它也存在一些缺点:

(1) 硬块进入机内有被卡住的可能, 因此加料前对熟料中的某些燃煤矸石、瘤子等应加以挑除。

(2) 由于刀片不可能向芯子靠得太攏, 因此成品較粗, 虽然經過两次粉碎, 仍不免有部份未能粉碎的“头子”需要用碾子碾碎。

3. 改 进 意 見

由于物料在一次粉碎后細度較差, 还要进行第二次粉碎。但在原来的粉碎机内进行第二次粉碎时需要重新調整刀片与芯子間的間隙。由于制造得比較粗糙, 刀片很难向芯子靠得太攏, 这就減低了粉碎的效果, 同时花費的劳动力也較多, 因此有必要进行多級粉碎。即經過一次粉碎后的物料經過篩子篩分后, 粗料进入第二級粉碎, 在第二級粉碎后物料可采用风选, 細料被气流带走, 粗料落下并掉入一容器內, 再加入第三級粉碎机粉碎。在第一級粉碎后通过篩子的細粒部份也进入第三級粉碎, 經過第三級粉碎后的物料也采用风选。这样就可能将生产能力提高一倍。

这种风选可采用原有方式进行, 若有适当的材料还可采用分离效果較好的旋风分离器以代替尺寸較大的沉尘室, 并将吹风改为抽风以減少工作地点的灰尘。按照这种生产流程的工作系统与

原有的工作系统的比較見圖 3。其布置方式可參考圖 4 進行。四台粉碎機及一台抽風機可以用一部 6 馬力電動機（或者柴油機）拖動。抽風機的要求風量是 800 立方公尺/小時，風壓是 100 公厘水柱。

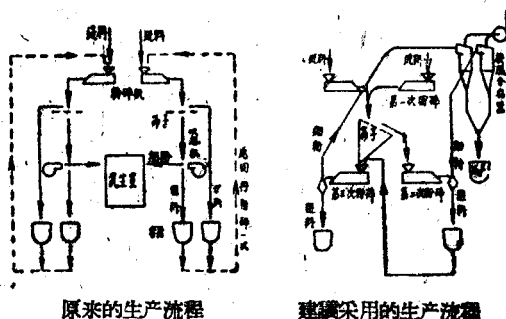


圖 3 兩種生產流程比較圖

粗粉分离器及旋风分离器的大样图示于圖 5。

在採用本風選系統後，若由抽風機排出的空氣內仍有部份粉塵時，可在抽風機後裝一布袋收塵器（即將空氣吹入布袋內過濾一次）。

抽風機採用木板作成，其主要工作尺寸如圖 6 所示，可供製造時參考。

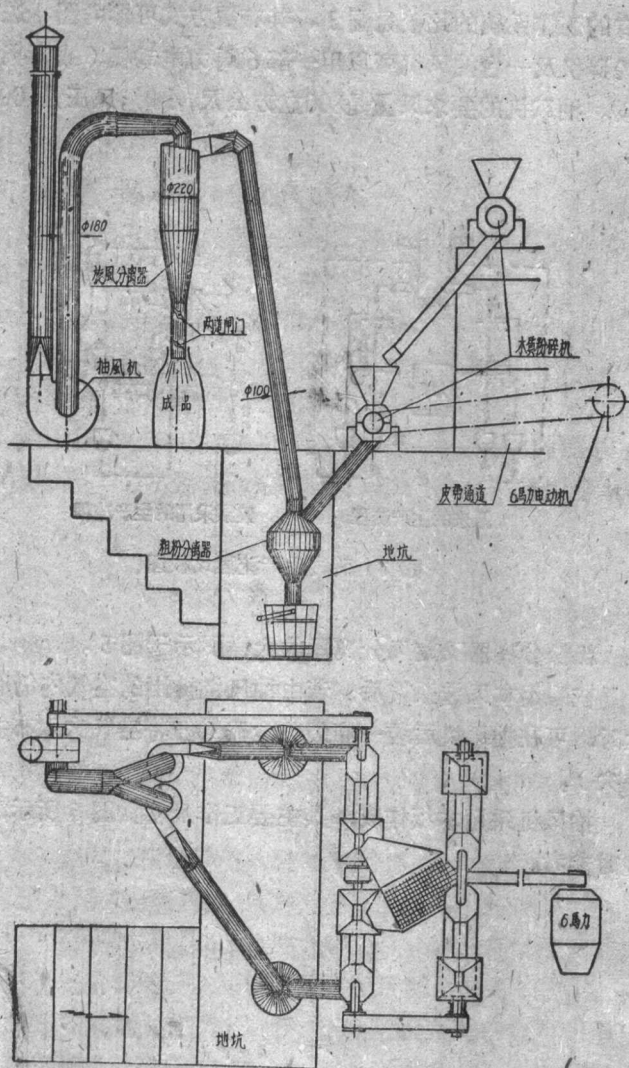


图 4 分級粉碎的流程布置图

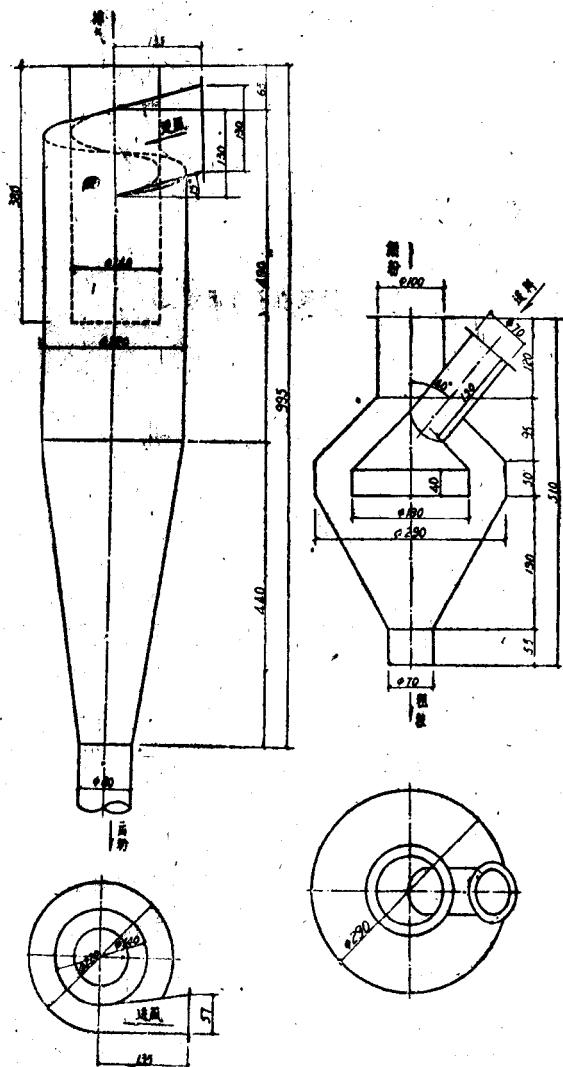


图 5 粗粉分离器及旋风分离器大样图

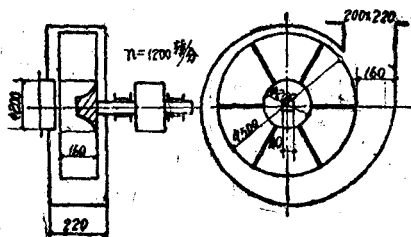


图 6 抽风机主要尺寸图

三、螺旋式粉碎机

1. 结构及工作原理

螺旋式粉碎机系湖南省湘潭市发电厂水泥车间创造的简易粉碎设备。结构很简单，工作部份与螺旋运输机相似。铁管内有一迴轉的螺旋芯子。螺旋綫与迴轉軸心所成的傾斜角很小($14^{\circ}30'$)，是三綫螺旋。物料从管子一端加入，受到迴轉着的螺旋叶片与管壁挤压和摩擦而被粉碎，被粉碎的物料从管子的另一端排出。螺旋叶子套在主軸上并支持在管子两端的軸承上。为了防止管壁磨损起見，在管内装有鑄铁套管。湘潭发电厂的这种螺旋粉碎机由两组串联組成，故可称为两級螺旋式粉碎机（图 7）图中：①加料口，②管子，③套管，④螺旋芯子，⑤主軸及傳动皮帶輪，⑥軸承，⑦排料口。

尽管螺旋叶子与管壁間的空隙在制造时保持 0.1 公厘，但在使用过程中空隙是逐日磨大的。因此，经过两級粉碎后的物料仍較粗，还要过一次篩，篩分后粗粒部分可返回再粉碎一次。

原书缺页

原书缺页