

土法制水泥

中共湖北省委办公厅 編
中共湖北省委交通工业工作部

湖北人民出版社

土法制水泥

中共湖北省委办公厅 編
中共湖北省委交通工业工作部

湖北人民出版社出版 (武汉解放大道382号)

武汉市书刊出版业营业许可証新出字第1号

湖北省新华书店发行

江汉印刷厂印刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ 开· $\frac{11}{16}$ 印张·11,000字

1958年8月第1版

1958年10月第2次印刷

印数: 10,001—20,000

统一书号: T15106·31

定 价: (5)0.07元

目 录

沔阳县仙桃鎮用石灰、紅土燒成水泥的經驗	1
石灰燒粘土水泥的簡易制造方法	7
各种低标号水泥的制法和鉴定	14

沔阳县仙桃鎮用石灰、紅土

燒成水泥的經驗

用土窑把石灰和紅土燒成的水泥，标号在200号以上，方法和燒粘土差不多，只是温度要高些（ 1400°C 左右），土窑要用耐火磚作成，成本也較燒粘土水泥貴些。茲將仙桃鎮試制方法簡單介紹于下：

(一)原料

所用原料，要因地制宜，就地取材。一般要求原料寬裕，能保證有充足的供給，不致在生产时停工待料。就其特征，主要用下面四种原料：

1. 石灰，这是制造水泥的主要原料。因为石灰是含氧化鈣（ CaO ）的一种物質，含量愈多愈好，其含量不应少于85%。但是應該注意，石灰內含有氧化鎂，它是一种金屬性的自然物，如果含量过多，就会破坏水泥的坚固。一般說来，氧化鎂最多不能超过6%，在3%以下最为合适。

2. 紅泥土（俗名鷄肝土），內含有三氧化二鋁（ Al_2O_3 ）、三氧化二鐵（ Fe_2O_3 ）、二氧化矽（ SiO_2 ）及碳酸

鈣 (CaCO_3) 等。在鑑定紅土質量時, 應以紅、硬、內呈墨梗 (墨梗為鐵質) 的土為好。在用時應特別注意雜質 (流沙等)。用手檢驗土質是否有粘性, 可用手捏、搓, 愈粘愈好。

3. 无烟煤 (大冶煤), 摻入原料中, 一則作原料, 二則起燃燒的作用。

4. 石膏 (生熟石膏皆可), 它是製造水泥的一種配料。其主要作用是緩和水泥的過早凝結, 以免引起施工操作上的困難。

(二) 配料比例

1. 石灰 100 斤, 占總含量 65—75%。

2. 紅泥土 30—45 斤, 占總含量 25—30%。

3. 无烟煤 12—15 斤, 煤渣占總含量 1—2%。

4. 石膏 2—3 斤, 占總含量 1.3—2%。

在配料時, 應看各地土質成分決定, 不能死搬硬套。

(三) 製作程序

1. 小爐試驗: 小爐是用耐火磚砌成的, 小爐內徑 5 市寸, 高 14 市寸, 內方外圓比較適合。在爐底下部對徑處各有一眼, 即一眼吹風進爐, 另一眼為出料門, 吹風眼應低於出料門約 2 市寸。

風箱可採用鐵匠用的小風箱 (但應有強大的鼓風

能力)。

(1)燒法。將各種粉細的原料，按比例摻入拌勻，攪拌好后再加水，混合做成直徑約7分大的小圓球，晒干（如天雨濕的亦可），投入爐內煨燒。

在未放小圓球之先，應將爐下部放一層雞蛋大的磚渣，以便鼓風。磚渣平放好后，用棉梗或豆梗把小爐燒燃，再加木柴一層，以燒燃為準。木柴燒完后，加无烟煤2.8—5斤，慢慢拉動風箱以促其燃燒。再分別加入小圓球，上面放煤8兩，依次層層加放，以小爐裝平為原則。

鼓風時應該先用小風兩小時，主要起排潮作用，后再用30分鐘的大風，使小圓球熔化。用眼看爐內時小圓球和煤炭不分，只見一片白水，爐內响声如蚕吃桑叶一樣。最后再鼓風30分鐘使余火燒盡，总共小爐燃燒時間約3小時，即可出爐。

(2)質量鑑定。先將小圓球用棍子打碎，內面是黑綠色就是好的，如果呈黃色為半成品，如果象蜂窩一樣就是過火，外面燃熔了即是猛火，在爐內燒化了就是土多了。

2.大窑的操作：大窑是一個立窑，整個窑身分為三部分，底部從地面到加料門有8公尺，由加料門到烟筒有3公尺，烟筒有8公尺。窑內空直徑1.3公尺，

窑厚0.8公尺，窑内外均为圆形，内用耐火砖，外用青砖砌成。窑内下部有一个炉箅作通风用。还有一通风眼，出料门为2个，在对面有加料门一个。

这种窑是巡回操作，日夜可以开班。如建立一个日产5吨的窑，只需要动力15匹马力，就可以保证使用风量等。修造一个完整的工厂，只需要人民币5万元。

(1)大窑的烧法基本上与小炉的烧法相同，但是下料不同，先用半成品或碎青砖也可以，从下部垫到炉箅，必须垫平。然后用棉梗、豆梗或麦草燃烧，烧后再放木料、吹渣（小块木料亦可）70—80斤。烧后再加无烟煤60—80斤，等煤烧完后再加小圆球（配好料做成的）80—90斤。这时鼓风机应该开动，进行鼓风。同样一层煤，一层小圆球（配好料做成的）的层层加上去，但应注意火上来后，要层层减少，防止把火压着。每次加料约60斤，加煤约60斤，加到最后减至8—10斤（如火小了多加点煤；火大了可少加点煤）。观察窑内燃烧的程度，应该是烧的象一片白水，象蚕吃桑叶一样响，烧好后即可出窑。出窑时上面用铁棍通进窑内，把球通一公尺深下去，就再不需要通了；下面由两个人进入出料门去扒出砖渣。在出窑时停止鼓风，出炉后应当再进行层次加料到平为原

則。

(四)試制的經驗

1.掌握靈活多樣的試制方法

該廠在初試制時，由於死搬硬套、照書行事，結果是把小球燒化了，或燒溜了（以後把小球由1Cm改為2Cm）；初用3小時就把小球燒化了，後變3小時為2.5小時；初試時放底煤3斤，現變為兩斤半。

2.採用多種樣品進行試制，縮短了試制時間

可以一次試制7—8斤兩種不同的形樣，在這些形樣中進行選樣。哪個斤兩合適，就把那個打碎進行鑑定，找出原因，以便下次作穩定性的試驗。

3.進行了多次紅土原料的勘查，通過反復的查勘，可以確定建造廠房的位置。

4.分析總結，發現問題，研究方法，及時改進

該廠在初次試制時並不是一帆風順的，他們通過了五次小爐試驗才得到了成功。但是他們在每次的試制失敗中都進行了分析總結，找出沒有制成的原因和存在的問題，從而不斷的研究改進。

這樣燒出來的水泥，根據初步檢驗結果，標號相當高，如紅土比例占30%，石灰比例占70%，標號可達400號；如紅土與石灰的比例各50%，標號可達到200

号。只是成本高一些，原料費和人工費每噸水泥共計
約需54元。主要是石灰成本太高，在有石灰石地区，
成本就可以大大的降低，很值得推广。

石灰燒粘土水泥的簡易制造方法

(一)原料的選擇

制造这种水泥的原料主要是石灰和粘土，这二种东西到处都可以找得到。

石灰品种的好坏，直接对制成水泥的質量有影响，尽可能运用質量好的，放得过久而变質的石灰不能作为原料。

粘土要选择粘性好、含砂少的，从成分上講最好是含矾土質較多的。一般講来，能用来制磚的粘土就可以作水泥原料。

(二)制造方法

方法比普通水泥簡單，因为石灰是現成的，只是粘土需要煨燒，但是燒的溫度又比燒磚时要低。

1.怎样燒粘土

燒磚就是燒粘土，磚和瓦就是粘土制成的，煨燒的溫度一般大約在900—1000度（摄氏溫度）。用来制造水泥的燒粘土，煨燒的溫度并不需要这样高，只要掌握在600—800度（摄氏溫度）就行了。溫度虽是低

一些，必須与燒磚瓦一样要燒透，燒得不透質量就不好，燒过火了（紅黑色，部分已燒熔）同样不好。

如果沒有測溫器怎样知道温度的高低呢？简单的办法是凭我們的眼晴来測量，燒磚瓦的老师傅們就有这种經驗。任何东西在高温中，不同的温度有不同的顏色，如下面所列的各种不同温度所显示的顏色，就可以作为观察温度的参考：

开始发光	525度
深紅色	600度
赤热	700度
櫻桃紅光的开始	800度
櫻桃色	1000度

（注：上列温度都是摄氏温度，是苏联Г·И·門捷列夫提出的温度范围。）

很多地方都生产磚瓦，有了燒磚瓦的經驗，用来燒粘土作石灰燒粘土水泥就更容易了。为了把粘土燒得好，質量均匀，还是象燒磚一样将选好的粘土按适当尺寸切制成块来燒方便些，并且完全可以利用燒磚的窑来燒粘土块，当然这种粘土块不需要象制磚那样，要求規矩方正，只要大小厚薄差得不大便于在窑內堆砌就可以。其余一切燒制过程与制磚基本上是一样。

2. 石灰及燒粘土的軋碎和碾磨

石灰和燒粘土都是塊狀的東西，這種大塊的東西要配合在一起不易均勻，並且還不能在普通的碾磨或磨上進行碾磨，在配料和碾磨之前一定要把它軋碎到象蚕豆那樣大，最好更小一些，才好碾磨。比較簡單省事的兩個軋碎方法是：一個辦法都用人工來打碎，另一個辦法可以利用石臼來舂碎（以腳踏式的石臼比較省力）。

按比例將石灰和燒粘土分別秤好後，混合或分別碾磨均可。

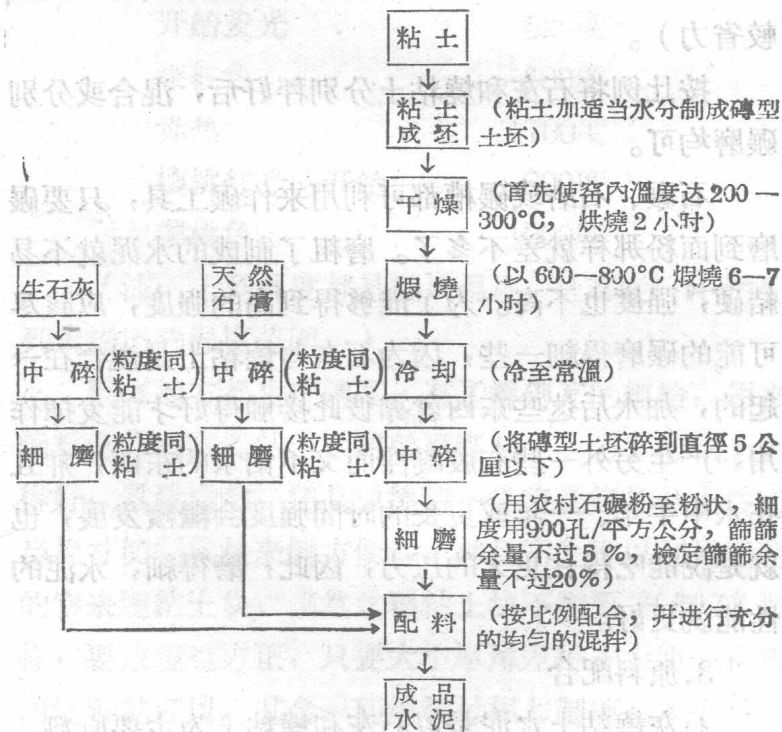
石碾、石磨或碾槽都可利用來作碾工具，只要碾磨到面粉那樣就差不多了。磨粗了製成的水泥就不易結硬，強度也不高。為了能夠得到高的強度，應該尽可能的碾磨得細一些，因為石灰與燒粘土是混合在一起的，加水後這些東西就靠彼此接觸得好才能發揮作用，產生另外一些有膠凝性而又不怕水的東西，並且在水中半年、一年或更長的時間強度會繼續發展，也就是說能吃得住更大的壓力，因此，磨得細，水泥的性能就更好。

3. 原料配合

石灰燒粘土水泥是以石灰和燒粘土為主要原料。為了加快和提高這種水泥的強度還應加 2—5% 的石

膏。石灰的配合量要根据石灰和燒粘土的質量好坏来确定，一般說来石灰宜在20—30%之間来調整，其余的成分除2—5%的石膏外就是燒粘土，总共为100%。例如：用石膏5斤，石灰25斤，那么其余的70斤就是燒粘土。

4. 石灰燒粘土水泥生产的工艺过程



(三) 石灰燒粘土水泥的用途

这种水泥根据建筑工程部所提供的資料可以用于下列农田水利方面：

1. 灌溉与排水渠道建筑物的涵洞、渡槽（过水桥）、交通桥梁、跌水、急流段鋪底，多数用于砂浆砌磚石，也有少量用于混凝土管或无筋混凝土。

2. 中小型水庫的进水口、泄水管、溢洪道鋪底等，可以砂浆砌石为主，也可以用构制或預制混凝土管。

3. 小型水利发电站的厂房基础及水下部分建筑，水輪机机座、发电机机座、进水閘、尾水管等，也以砂浆砌石为主，有时也用一定数量的混凝土与鋼筋混凝土。

4. 抽水机站厂房基础及水下部分建筑，水泵及鍋駝机、电动机机座，进水口、出水口鋪底，以砂浆砌石为主，也用少量混凝土。

5. 蓄水池、水窖、水井上部井筒等，以混凝土（可研究用竹筋混凝土井筒）为主，也用砂浆砌磚石再以砂浆鋪抹。还有农村其他的一些用途。

(四) 石灰燒粘土水泥的优点

1. 石灰燒粘土水泥能在水中結硬，不溶于水，而且具有一定的强度，这是它优于石灰的地方。石灰的硬化是因为石灰合水后，在空气中吸收二氧化碳

气，由氢氧化钙变为碳酸钙而发生硬化，所以叫作气硬性的材料。在地下水以及在建筑物的内部，三氧化碳气就不易通过，石灰就长久不能结硬，而且石灰易溶于水尤其是急流地带溶失作用极快，所以石灰是不能用于水工建筑的。石灰烧粘土水泥在加水以后能够生成矽酸钙和铝酸钙水化物，这些矿物质地坚硬，有一定的强度，并具备有抗水性能。

石灰烧粘土水泥在国外如苏联、埃及、印度等国家早已使用，至今已有200多年的历史。我国早在1901年就曾使用，当时法帝国主义者为了更凶恶的压榨我国人民，而修建滇越铁路，在桥、涵洞等60多万立方的砌石石方中，有81%是使用石灰烧粘土水泥，这些工程至今有50余年仍很坚固。所以石灰烧粘土水泥用于水工建筑中，质量是完全可以得到保证的。

2. 生产简便。生产石灰烧粘土水泥的一项主要工序是碾磨，为了适宜于在农村生产，可以尽量避免用机械加工和动力传动，而直接利用农村现有的碾磨工具：1. 农村舂米用的石臼，可以作为加工工具，但效率低，每小时约可舂25斤砖粉。2. 碾槽，也是农村碾米用的，这种工具效率高，碾槽圆旁直径5.8公尺，石滚直径1.6公尺，用一匹耕牛带动，一天可以生产二吨，这种工具很可以在我省农村推广。有条件的地方可以

用电力和水力带动，条件差的地方可以用畜力和人力生产。

3. 經濟效果大。400 # 普通水泥全省平均售价大約75元一吨，而石灰燒粘土水泥按就地生产，就地使用的当地售价，大約35元一吨（我們几次試驗成本都是35元以內），那么一吨水泥就要便宜40元。孝感水利局今年計劃用石灰燒粘土水泥5.9万吨，按上述价格計算，全年就可为国家節約230万元，可以建立两座年产3.2万吨水泥厂。省工业厅为了支援农业大跃进，1958年拟組織全省工业系統生产20万吨，全省可为国家節約230万元，这对于帮助基建单位以及群众自办的水工建筑大大的降低工程造价，有着重大的經濟意义。

各种低标号水泥的制法和鉴定

(一)低标号水泥的种类

目前各市鎮及农村手工制造的低标号水泥，約分下列四种：

1. 石灰燒粘土水泥——将煨燒（ $600-800^{\circ}\text{C}$ ）的粘土、石灰和石膏按照适当比例配合，磨成細粉，制成水硬性胶結材料，称为石灰燒粘土水泥。

2. 石灰火山灰水泥——将干燥过的酸性水硬性混合材料（如火山灰、凝灰岩、矽藻土、浮石等）与石灰、石膏混合磨成粉末（或分別磨成粉末），制成水硬性胶凝材料，称为石灰火山灰水泥。

3. 石灰矿渣水泥——将干燥的粒状高爐矿渣、消石灰和5%以下的天然石膏按照适当比例配合，磨成粉末，制成水硬性的胶凝材料，称为石灰矿渣水泥。

4. 石灰爐灰渣水泥——将干燥的固体燃料灰渣（如普通的烟煤灰渣、无烟煤灰渣、褐煤灰渣、泥煤灰渣等）与石灰、石膏混合，磨成細末，制成水硬性胶凝材料，称为石灰爐灰渣水泥。

(二)技术条件