



基建工业小丛书

湖南省土法生产水泥经验

湖南省基本建设局

湖南人民出版社

編号：(湘)1483

湖南省土法生产水泥经验

編者：湖南省基本建設局

出版者：湖南人民出版社

(湖南省书刊出版业营业許可証出字第一号)

长沙市新村路

印刷者：湖南新华印刷厂

长沙市蔡锷中路

发行者：湖南省新华书店

开本：787×1092 耗 1/32

印张：1 3/4

字数：36,000

1959年1月第一版

1959年1月第1次印刷

印数：1——5,000

统一书号：15109·42

定价：(5)一角三分

目 录

醴陵县王仙乡土法制水泥的经验.....	(1)
衡阳市城北区估衣商店小立窑生产水泥的经验.....	(12)
衡阳市城北区经厅街小学的自然吸风土窑.....	(14)
资兴县建筑材料厂土立窑介绍.....	(17)
湘潭市南区水泥厂的四面通风窑.....	(20)
株洲市古大桥工区三种小土窑.....	(23)
祁东县水泥厂土平窑的建窑操作及经验.....	(27)
邵阳市青龙桥街道办事处社会福利水泥厂 土窑制水泥.....	(30)
邵阳市第二中学勤工俭学水泥厂的 “小型土自动吸风联窑”.....	(33)
长沙水泥厂自动吸风窑操作经验.....	(34)
长沙市生产水泥的小立窑.....	(35)
新邵县联合工厂水泥车间的“小土洞窑”.....	(40)
洪江市植物油厂的水泥隧道吸风土立窑.....	(42)
湘潭市多孔自动吸风水泥窑.....	(45)
花垣县水泥厂的锅底窑.....	(47)
株洲市清水塘乡水泥石灰厂的自动吸风联窑.....	(48)
株洲市清水塘乡水泥石灰厂的小型自动吸风窑.....	(49)
附录:	

①立窑生产的水泥熟料为什么出窑粉化? (50)

②水泥安定性对质量的关系..... (52)

醴陵县王仙乡土法制水泥的经验

1. 生产操作过程介绍

一、 选 料

(一)消石灰：又名熟石灰，質量純潔，不夹杂物，細嫩色白，含氧化鈣在百分之八十五以上为佳。

(二)紅粘土：俗名“黃泥巴”，土質細，挖掘后似乎放光，含鉄高，土呈深紅、豬肝色，質細濕潤，粘性大，含砂不超过百分之二为佳。

(三)无烟煤：火力强，热力高，較烟煤好。

(四)石膏：最好采用天然石膏，半水石膏也可以。

二、 晒 料

原料越干越好碾碎，晒坪要平整，无杂物，周圍环境干淨，三砂坪最佳，以免其他杂物入內，不同原料最好分坪整晒。

三、 儲 料

为了保証立窑連續生产，原料必須經常保存一定儲量，以免造成停工待料，因此我們必須抓晴天，搶儲料，儲料棚宜建在晒料場附近，儲料棚地方宜干燥，大小可根据生产情况决定。

四、 原料粉碎

粉碎应就地取材，凡原有的牛碾、水碓都行，不足时可添制

自动打夯机、打夯器，或其他简单粉碎设备。各种原料分别粉碎后，均可先用糠筛过筛，然后用脚踏风车整理。红粘土、消石灰用120目铜丝筛粉器过筛。无烟煤可用30—50目的筛子（因煤烧失量大），总之石灰、粘土、铁矿渣越细越好。

五、配 料

配料应根据小炉试验好的配合比例准确配合，不可稍有麻痹，一般配料范围消石灰100斤，无烟煤10—18斤，粘土25—30斤，铁矿砂2—3斤。在配料时间要慎重，既要细心，又要防止杂物混入，搅拌要上下左右、外里均匀，混合一致，再用竹筛过筛，越匀越好。

六、和料成球

原料配合后，加以45—55%的水，用人工耙操均匀，成泥块，用4公尺切泥圆滚刀划成方块，或用木制成球机，制成圆球直径约3—4公分大，每个约2—3两，不要过大过小，以免烧不透或过火之弊，和泥加水以能成球不碎不散为原则，成球后晒干烘干（但不许用大火烤）要求内外一致，如外干内湿在高温下易于爆裂。

七、煨 烧

我厂系采用自然吸风窑，煨烧是推广河南禹县自动吸风立窑的循环作业法，即由上边加入生料，经过预烧、煨烧、冷却至窑底卸料，装料及卸料方面，全系人力操作。

八、 熟料粉碎

出窑后,熟料球以表里坚硬,黑綠色者为佳,棕黃色坚硬的系温度过高、火力不均所致,不合标准,但亦还可用,黃白色及黃綠色都是欠火次品,一定要选出重燒(以免影晌水泥質量),将合乎标准的熟料摻和3%左右的石膏,用石碾、鉄碾进行粉碎后,用130目至140目銅絲布罗篩过篩,最好儲存20天,使未能化合而成游离的氧化鈣得以风化,改善水泥安定性。

2. 自然吸风立窑的操作介紹

一、 点 火

在点火前,先用爐渣块(石灰石、斷磚都行)填2—3米,然后装入引火茅柴50斤,劈柴100—150斤引火,块煤70—100斤,再装生料球250—300斤,然后一层块煤一层生料球逐步装入,每层煤块50—60斤,生料球250—300斤。在装窑时,无论是爐渣、草、煤、柴、生料球等都必须作到鋪得均匀,加料門随时关闭,最好密閉,防止漏风。

二、 加 料

当燃燒正常时,应根据火上升的快慢掌握加料速度,为节省燃料不許窑面露火,当窑面露火时加料,头3层每100斤料加煤10—15斤,一次可加料250—300斤,三层以上每100斤料加煤6—8斤,一次可加料500—600斤。加料时一定要輕撒輕盖,保証加料均匀,使通风順利。为降低加料操作时温度,加料应从窑

門处开始,逐步扩到对面,加料后,随即将加料門关好。

三、出 料

当料加到同窑門一样高时,并出現明火,利用鋼釵或鉄条,插一圓眼,发现高溫层火发白,刺眼,則証明已达到熟料形成的溫度,即开始出料,出料时必须要有二人共同协作,一人在加料門掌握出料数量和均匀程度,一人在下边根据上面操作条件均匀出料。出料时,是利用火勾由加料門的对方开始,逐步扩到全面均匀勾料,必須保証下料均匀,一般 1.5—3 小时,出料一次。

四、煅 燒

(一)窑內共分三层:下边是冷却带,中間是燃燒带,上部預热带。窑內料面需保持均衡匀整,不准有阻风洞和火眼存在,使从高溫层窑面起深入 5 公寸至 2 公尺之間,应保持在 1400°C 到 1500°C , 火色达到白热化的程度。所謂白热化是肉眼看来感到强烈光芒照耀,目光不敢直視。如果是紅白色光芒的时候,是火力小,溫度不足,必須适当加煤来調整火力。

(二)正常撒料时,如果略一停止,上来火苗是紅的,这一定是火深;若噴出来的火苗和火星都是白的,才是够了溫度,高溫层才不深,合乎标准。

(三)正常加料时,窑內有蚕吃桑叶的声音,表示火力正常,如果有“吓吓”的声音,或如“牛吼声”时,是火深而高溫不匀整,“吓”是有风洞存在,“牛吼声”是高溫层不均,必須消灭这种风洞,才能保証高溫均衡。

(四)火发现有深处,有浅处,或大小不匀,应迅速纠正,火弱的地方稍加点煤补助,火盛的地方加料稍加压力,向火深的地方加料应撒开。

(五)遇到窑内偏高偏低情况,这是撒料不均,高的地方加压力撒料,撒料宜少,向低的地方轻撒料,撒料宜多。

(六)塌洞,这是由于撒料不匀,及火力强弱不均所致,遇到这种情况应用熟料球将洞堵塞加煤,火匀后再加生料。

(七)炼窑,是由于火力过大所致,炼窑后应用骤冷加强通风压力或暂时停止喂料和卸料,并根据情况可用火棍,铁锤打击。

(八)出窑正常情况,仍有20%左右的次品,该次品成球的可装入窑内再烧,碎成黄色粉的,可掺入生料中,每百斤生料可掺入10—15斤。

3. 試驗用小爐煅燒介紹

一、小爐構造

試驗用小爐,仅需五块老火磚,一个打铁用的风箱,两小时即能建成。方法是下面平放四个大土磚,土磚上将五块老火磚圓状直立,外壁用5市寸厚爐渣(爐渣需粉碎再拌合田泥)砌成,內徑5—6寸,高1.5尺左右,在爐底部相对处各留一孔,做为鼓风和卸料用,出料孔比鼓风孔低1.4寸左右,爐底象鍋形。

二、装窑方法

1. 先把出料孔用泥堵塞,再检查进风孔是否通畅。
2. 将爐渣垫爐桥,首先放粗的約2市寸后,再放中等的2市

寸左右。

3. 爐渣上放一部分引火柴，再放煤 2 市寸厚，再放小料球，以后一层煤、一层球逐渐加入，一般 1 斤煤加 1.5 斤料，装满后上面再盖 1 寸厚的煤以盖火焰。

三、 煨 燒

試燒必須保證有 1400°C 以上的高溫和三个溫差阶段（先緩，后急，再慢）。

① 首先慢拉風箱，使火逐漸上升。

② 經 1—1.30 時，上端火呈桃紅色，即鼓足風力，使火升高，使料球呈銀白色熔狀，光芒刺眼，此時溫度已達 1400°C 以上，繼續煨燒 30—40 分鐘，取出球子呈黑綠色，堅硬一致為佳。如系棕黃色，是過了火，黃白色是欠火。

③ 如已達到上述要求，即轉入冷卻，風箱慢拉，然後打開出料門，取出熟料。

4. 矽酸鹽水泥生產中的一些具體問題

矽酸鹽水泥用土法生產是完全可以的，但在製造過程中，原料和製造技術還必須符合科學要求，目前我們沒有更多的條件來研究它，只能把有關資料和體會略略介紹。但應該肯定，土法製造的水泥同樣是符合科學要求的。在這方面我們已擁有很多“土專家”。

（一）化學成分和配料

化學成分的計算範圍是按立窯熟料來確定的。

要求：氧化鈣 CaO	60—65%
氧化矽 SiO_2	21—24%
氧化鋁 Al_2O_3	5—7%
氧化鐵 FeO_3	2—4.5%
氧化鎂 MgO	小于4.5%

無論那一种成分过高或过低，均会造成不良后果。

如果其中氧化鈣过高，氧化矽过低，便会产生煅燒困难，水泥的安定性不良，产量下降，煤耗增多，和縮短耐火磚的使用寿命等現象。反之又会产生水泥熟料出窑后大量粉化，成品率低，水泥的凝結時間延长，以及强度不高等情况。

氧化鋁与氧化鐵含量适合时，在生料煅燒过程中，能使熟料正常形成和反应完全。如果含量过少，就不能保証熟料的正常形成。因而会使产量下降，耗煤增高，甚至影响到水泥質量。

氧化鋁的含量过高，則使生料在燒結时，粘性增高，妨碍熟料形成的正常进行，以及水泥的凝結時間增快，安定性不良。

氧化鐵含量过高，会形成炼爐結大块。

对于氧化鎂的含量过高，应严格控制。因为氧化鎂在生料燒結时，不与其他成分化合，几乎保持全部游离状态。这种經過高溫煅燒的氧化鎂水化极慢，而且在水化时，体积膨脹很大（約十倍左右），經過一个时期后，会使建筑物呈現危险的裂紋。所以在熟料中氧化鎂的含量不能超过4.5%。

根据以上要求，我們在試制中采用的配料。

方式：

消石灰 100 斤 紅粘土 25—30斤

无烟煤 15—18斤 鐵矿渣 $2\frac{4}{16}$ —3斤

制成熟料加1.5—2%的生石膏。

紅粘土內含鐵質較多的可以不加鐵矿粉。

这种配料,我們体会因各种生料,均有燒失量,通过煅燒,減去其燒失量,即符合其化学成分的要求。

燒失量:

消石灰 8—21%

石灰石一般 40—44%

粘土 5—10%

因此,这种配比与%比以內变化易于計算。

(二) 質量檢查

1. 煅燒过程在操作上要求严格掌握这一关,無論在配料、过篩、檢查等方面都必須遵守操作規程,不能潦草。試燒可以同时配三种料,做成长、圓、餅等不同形状,一次煅燒。这样可以减少試燒時間。

2. 鉴定:

熟料如呈現黃綠色,系火力不足,棕紅色或燒煉成块系火力过大,或煤質不純,以黑灰色坚硬为佳。

配料中土多象征:

甲、熟料出爐后遇到冷空气自行粉化,系土多,应在原配料比例的基础上减少 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ 的紅粘土。

乙、如熟料出爐后,沒有自行粉化,但作試体时,发现凝結時間太长,系土含鐵質过多所致,应比原配比减少 $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$ 的紅

粘土。

配比中土少的象征：

甲、在作安定性試驗时，試餅經過24小时养护，就裂縫或体积膨脹，均系土少，应比原配料比例增加三分之一至六分之一的紅粘土。

乙、經過24小时养护，虽然体积完整，但在水中煮2—4小时，体积变化不均匀（如膨脹、弯曲以及崩潰）可比原配比增加十分之一至七分之一的紅粘土。

如果这三种生料，均不合乎要求，应重新配出三种生料在小爐內試燒，直至熟料出窑不粉，凝結時間正常（45分至3小时）安定性良好，則証明配比合适，可正式用在立窑上生产。

（三）成品檢驗中的不正常反映

1. 熟料出窑后不自粉，表里呈黑綠色，加水做成試体后凝結过程很好，过24小时后，蒸煮时裂紋、崩潰，均是粘土过少或缺乏鉄質所致，必須重新配料再做試驗，安定性不合格的水泥不能使用。

2. 做試体时，試体不吸水，甚至流出玻璃板，乃是粘土过多，凝結中表面裂紋，不抓玻璃乃粘土过少。

3. 加入1—3%的石膏加水拌和时，几分鐘則出現急結，乃是石膏过少，应增加1%左右的石膏，这个現象并不影响成品質量。

4. 試体終凝超过12小时，初凝不到45分鐘，認為質量不合乎要求，好的試体凝結時間正常，表面光滑，色泽完美，三天后互相錘击时呈石头碰击声。

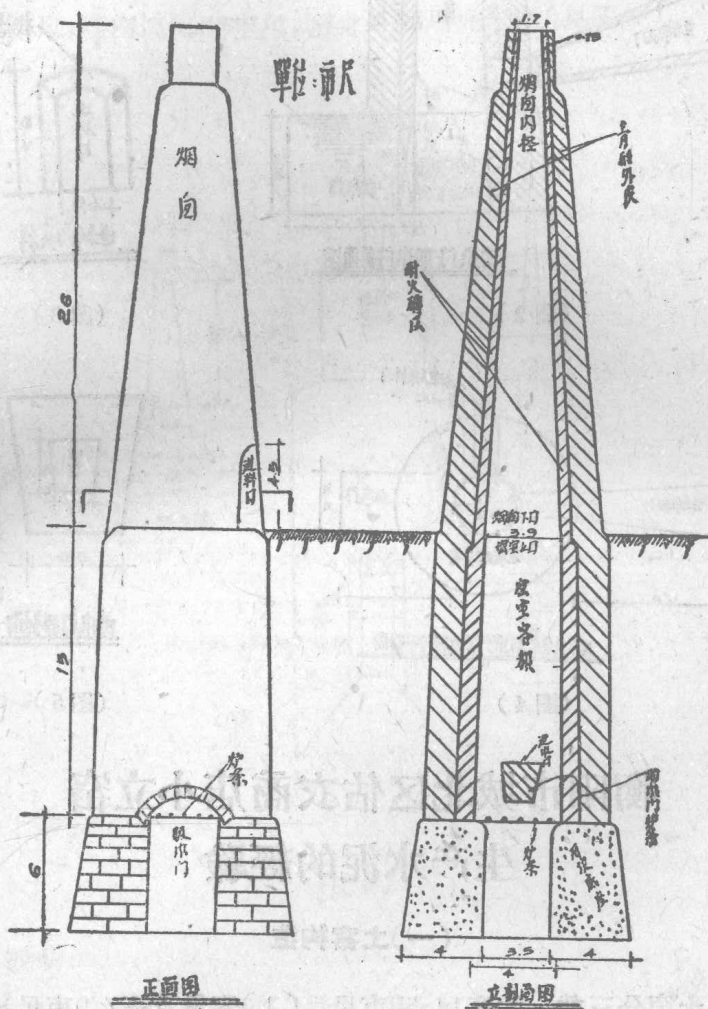
自动吸风窑

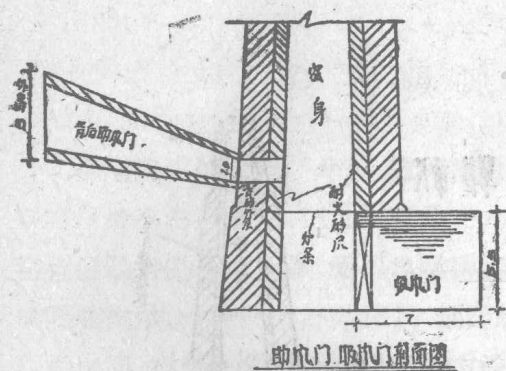
据醴陵王仙水泥厂介绍,这种窑煅烧良好,24小时正常产量5吨,最高日产12吨,正品率百分之九十以上,该厂经验选择建窑位置最好是独立山坡,无阻风障碍,风向选常年最大风向,进风门要宽敞,进料门最好是狭长,烟囱越高越好。结构与一般工厂烟囱同,操作上采取快添慢出的方法,约7—15分加一次料,1.30—2小时出料一次,保持暗火,降低煤耗,煤料比现在为7:100,拟继续降低,达到利用料球中的原煤自行煅烧,不另加煤。

这种窑由于靠山开洞建筑,故大可利用地形,减少因基础而多砌砖块,加料门与地坪平行,操作方便,有条件的話,窑基可用石头砌筑,该厂用的材料,红砖8000块,白砖(耐火砖更少)1300块(用于高温带),石头80立方,耐火泥1000斤,炉条120斤,建窑成本1037元。

该厂建的自动吸风窑,几个月来未出事故,窑身结实无裂缝现象,主要经验是耐火泥与砖层的间隙全用炉渣粘土圈筑,里层砌筑不用石灰,燃烧段7米高全在地下,保温层厚。该厂并试用盐水浸砖代耐火砖,效果良好。

详细构造见图1、2、3、4、5。

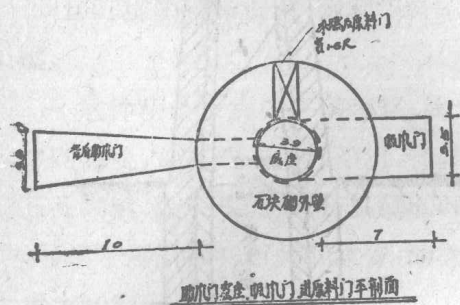




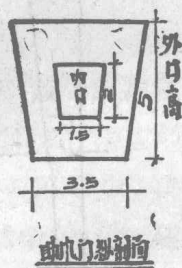
(图 2)



(图 3)



(图 4)



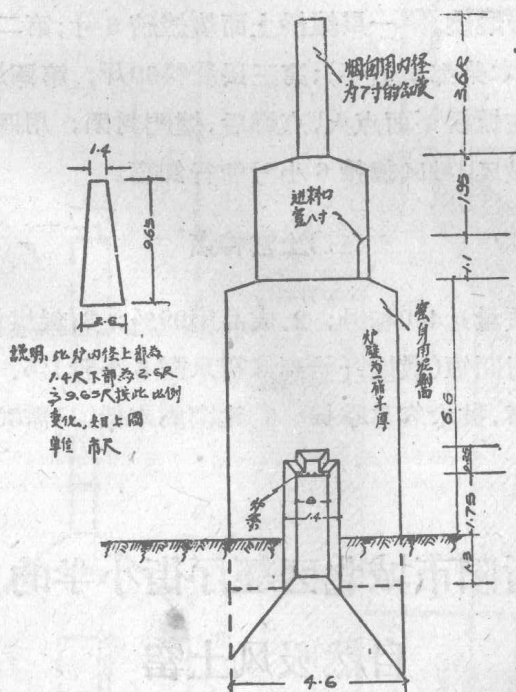
(图 5)

衡阳市城北区估衣商店小立窑 生产水泥的经验

(一) 土窑构造

土窑分三截，共高14.55市尺。(1)容量身高7.9市尺(包括基础高1.3市尺)，厚1.08市尺，外径4.6市尺，用一眠一串红砖砌成。炉门高3.3市尺，宽8寸；(2)装料门身高3.05市尺，宽

0.72市尺，外徑3市尺，進料門高1.1市尺，寬8寸；(3)煙囪用內徑7寸的瓦管，高3.6市尺，此窯內徑上部21.4市尺，內徑下部為2.6市尺，窯內高9.65市尺，窯身外部用泥刷面(見圖6)。



(圖6)

說明：

1. 質量達400#, 成品99%, 耗煤量10%左右。
2. 一次裝窯煅燒, 技術易掌握, 每窯時間6小時(用木制鼓風機)。
3. 需30個工日建一座, 不受地區限制。

(二)操作方法

1. 矽酸盐水泥原料由石灰100斤, 黃土30斤, 白煤18斤組成, 并将料碾細拌勻成球。

2. 装窑与煨燒。第一层爐桥上面垫爐渣 6 寸; 第二层放木柴 5 寸(爐渣与木柴都須垫平); 第三层装料60斤; 第四层装料600斤。装窑后在爐桥下面点火, 点燃后, 爐門封閉, 用四分之一匹馬力鼓风机鼓风, 鼓风連續 6 小时即行卸窑。

(三)土窑特点

1. 水泥質量达400标号; 2. 成品率99%; 3. 耗煤量10 % 左右; 4. 煨燒时间短(煨燒开始到卸窑只需 6 小时); 5. 一次装燒, 既省人又省事, 技术容易掌握; 6. 建窑成本低, 只需30个工。

衡阳市城北区經厅街小学的 自然吸风土窑

(一)自然吸风土窑构造

窑身共高8.7市尺, 厚1.5市尺, 內徑1.6市尺, 爐門高2.2市尺, 爐門寬 8 寸, 进料口在窑身5.5市尺处, 高1.2市尺, 寬 9 寸。窑身均由紅磚砌成, 外表黃泥粉面, 另有瓦管烟囱二节, 高 2 市尺, 內徑 5 寸(見图7、8、9)。