

A stylized graphic on the right side of the cover. It features a black silhouette of a hand holding a tool, possibly a wrench or a similar industrial instrument. The hand is positioned at the top right, with the tool extending downwards. The background is a solid red color, and the graphic is rendered in a high-contrast, graphic style.

1958

# 上海市冶金工业技术革新资料汇编

上海市冶金工业局生产技术处 编

科技卫生出版社

1958

# 上海市冶金工业技术革新资料汇编

上海市冶金工业局生产技术处 編

科技卫生出版社

1958

上海市冶金工业技术革新资料汇编

上海市冶金工业局生产技术处编

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业许可证出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总经销

开本787×1092 1/32 印张13 1/2 字数290,000

1959年2月第1版 1959年2月第1次印刷

印数1—10,000

统一书号: 15119·1180

定价: (十)1.25元

## 序 言

为了配合1959年实现更大、更好、更全面的跃进，上海市工业馆冶金分馆和科技卫生出版社汇集了1958年上海冶金工业技术革新资料，予以出版，是很有意义的。

1958年，上海冶金工人在总路线的光辉照耀下，破除迷信，发扬了敢想、敢说、敢作、敢为的共产主义精神，在生产战线上发挥出无穷的智慧和力量，大闹技术革新，克服了重重困难，胜利地超额完成了120万吨钢的跃进计划；在更新设备、革新技术、改善生产管理等方面，创造了许多可贵的经验。交流和推广这些经验，可以促进技术革命运动进一步发展，不断提高劳动生产率，把上海冶金工业推向高级、精密、大型的新阶段。

“1958年上海冶金工业技术革新资料汇编”的内容包括黑色金属和有色金属两部分。由于资料的收集工作不够全面，遗漏的一定不少；某些经验也还不够成熟，或者只是在一定条件下有其一定意义，但对大家还是有参考价值和启发作用的，因此也都汇集在这里，供作参考。

上海市冶金工业局生产技术处

1959年1月

# 目 录

## 黑色金属

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 利用发电厂粉煤灰渣制造火磚 .....      | 1   |
| 輕质砂磚的制造 .....            | 4   |
| 不燒澆鋼磚 .....              | 7   |
| 土洋結合的50吨炼焦炉 .....        | 13  |
| 上鋼六厂防止化鉄炉冻结的經驗 .....     | 16  |
| 化鉄炉使用热风炉的經驗 .....        | 23  |
| 延長轉炉炉衬寿命的經驗 .....        | 26  |
| 上鋼三厂轉炉炉衬操作規程 .....       | 28  |
| 上鋼三厂提高碱性轉炉炉龄的操作經驗 .....  | 36  |
| 上鋼六厂洋炉吃土鉄的經驗 .....       | 44  |
| 側吹酸性轉炉炉內用鉄水預先脫氧的經驗 ..... | 52  |
| AД-13 型煤气发生炉及其操作經驗 ..... | 66  |
| 上鋼三厂平炉炼鋼先进經驗介紹 .....     | 92  |
| 上鋼六厂節約鋼錠模单耗的經驗 .....     | 110 |
| 分焰連續加热炉經驗介紹 .....        | 113 |
| 琴鋼絲的試驗和研窠 .....          | 146 |
| 鉄的电解精炼 .....             | 179 |

## 有色金属

|                  |     |
|------------------|-----|
| 銅的分析方法(草案) ..... | 182 |
| 5分鐘炉前分析定銅法 ..... | 207 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 銅中含鉛半小時快速測定法 .....         | 209 |
| 銅中含錫半小時快速測定法 .....         | 212 |
| 金屬鎳中微量鋅的測定方法 .....         | 213 |
| 鎳或鎳電解液中微量銅的快速測定 .....      | 215 |
| 高純度銅試驗總結 .....             | 217 |
| 電解鉛生產工藝 .....              | 219 |
| 從鉛錫焊料中制取電解錫 .....          | 234 |
| 用鋅渣、鋅灰提煉蒸餾鋅 .....          | 256 |
| 用雜銀陽極直接電解精煉 .....          | 261 |
| 消滅鋁電解時產生的海綿鋁 .....         | 268 |
| 從鉄鋁廢渣中回收金屬鋁 .....          | 272 |
| 銅鎳合金的試驗 .....              | 275 |
| 錫磷青銅合金的試制 .....            | 277 |
| 低熔點合金的試制和生產 .....          | 279 |
| 我國第一只低周波電爐 .....           | 282 |
| 紫銅綫生產工藝 .....              | 288 |
| 黃銅絲生產工藝 .....              | 293 |
| 鉛黃銅棒 (JIC 59-1) 生產工藝 ..... | 300 |
| 無縫無氧銅管 .....               | 317 |
| 紫黃銅板生產工藝 .....             | 320 |
| 鋅板生產工藝 .....               | 344 |
| 紫銅、黃銅、鋁青銅皮生產工藝 .....       | 355 |
| 紫、黃銅帶生產工藝 .....            | 369 |
| 鋁排、鋁帶生產工藝 .....            | 395 |
| 鋅及鋅合金帶生產工藝 .....           | 407 |
| 用高爐法製造含鎂磷肥的中間試驗 .....      | 421 |

# 利用发电厂粉煤渣制造火磚

## 一、前 言

上海地区由于生产大跃进，耐火材料用量骤增，以上海耐火材料厂为例，虽增产5倍以上，仍不能满足各方面要求。由于大量增产，亦造成原料供应极端困难，因而不得不千方百计寻找代用耐火原料，在結合粘土方面曾采用普通黄泥配料，在熟料方面则利用当地发电厂的鍋炉粉煤渣代替使用。

## 二、煤 渣 质 量

| 項 目                                   | 7           | 10       | 11          |
|---------------------------------------|-------------|----------|-------------|
| SiO <sub>2</sub>                      | 37.71~48.86 | 55.56    | 52.49~60.67 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>        | 42.13~37.71 | 35.28    | 27.67~35.28 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>        | 4.25~3.40   | 3.47     | 3.13~6.80   |
| TiO <sub>2</sub>                      | 1.90        | 1.32     | 0.50~1.90   |
| Na <sub>2</sub> O<br>K <sub>2</sub> O | 0.77~0.72   | 3.09     | 1.19~3.87   |
| 灼 減                                   | 0.07~8.15   | 1.16     | 0.76~3.71   |
| 耐 火 度                                 | —           | 1420°C * | 1360~1400°C |

\* 以上耐火度均低于HK158。所列数据为光学高温計測定。其中个别样品 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 有达 22.38，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 达 9.92，而耐火度仅达 1310°C。

### 三、用40%煤渣制造低級火磚

配料：煤 渣 40%

熟 料 10%

苏州土 25%

无錫土 25%

成型：手工成型

燒成：1150°C

产品质量：耐火度1690°C

孔隙率27.4%，30.5%

强度163, 184, 208kg/cm<sup>2</sup>

殘存收縮1.66%，0.93%，1.41%

(1400°C, 2小时)

### 四、用15%煤渣制造低級火磚

配料：煤 渣 15%

硬粘土(生)20%

廢火磚 25%

苏州土 20%

无錫土 20%

成型：机压或手工成型

燒成：1250°C

产品质量：耐火度1650°C

孔隙率23.4%，29.8%

强度186, 262, 131kg/cm<sup>2</sup>

## 五、用85%煤渣制造輕質磚

配料：煤 渣 85%

无錫土 15%

木 屑 5% (外加至10.5%)

成型：手工成型 (可塑性不良时外加0.125%糖浆)

燒成：1300°C

产品质量：耐火度1610°C

孔隙率>60%

强度66~140kg/km<sup>2</sup>

殘存收縮0.05% (1350°C)

体积密度1.09g/cm<sup>3</sup>

## 六、結 語

1. 在原料較少时，利用发电厂或其他燃煤廢渣作耐火熟料制造火磚，一般尙可达重34~55二等品的标准，其中殘存收縮因測定温度稍高，估計亦可达二等品要求。輕質磚則一般可达全苏标准要求。

2. 所用的煤渣最好先进行分析后使用，其质量过差者可剔除。

3. 最好选用粉煤燃燒器的廢渣。因为一般块状煤渣硬度較大，用粉煤渣可节约粉碎設備。

上海耐火材料厂

## 輕質砂磚的制造

輕質磚是我厂試驗室在党的正确領導和总路綫的光輝照耀下、破除迷信、解放思想、树立了敢想敢作的共产主义风格和保証元帥升賬、同时为利用廢物就地取材大胆創造出来的。1958年原料供应比較紧，試驗室根据以前一些极不完整的資料提出使用礬糠灰試制輕質砂磚，在党的支持下即刻进行試驗，终于在1958年9月底試制成功。

輕質砂磚的主要成分是礬糠灰，其次有石英粉、矽藻土、石灰和木屑，其中石英粉可以用礬糠灰单独燒至 $1000^{\circ}\text{C}$ 左右，燒去灰分、炭分以及水分后剩下白色的粉末代替。配料成分比例如下：

|        |        |        |        |               |
|--------|--------|--------|--------|---------------|
| 礬糠灰    | (1)60% | (2)85% | (3)95% | (現成即可)        |
| 矽藻土    | 10%    | 15%    | 5%     | 20~30目        |
| 石英粉    | 28%    | —      | —      | 120目          |
| 木屑(外加) | 10%    | 10%    | 15%    | 6目            |
| 石灰     | 2%     | —      | —      | (熟石灰消化后粒子要檢掉) |

### 操作过程

一、配料：采取重量配料法。按配方順序最后加入石灰乳逐层耙平，然后翻拌約3~4次到均匀为止，再送进湿碾机混

煉約5~8分鐘,這時料很粘,可塑性也很好,水分約40~50%。如果沒有濕碾機可採用人工拌料,但是必須把礬灰先行粉碎至小於50目(越細越好),然後再配料,拌料後加水調和均勻即可成型,最好調拌時間要長些。

二、成型:採取可塑性成型。成型時先把模子浸濕沾染細木屑作為潤滑劑,然後把料扔進模子,用手把四角底面攆緊以後,把料表面耙松再扔第二次,這樣連續將模子扔滿拍平,上面再撒一層木屑,用板子將它整個翻身,在第二面再使勁拍平即可。干一些的料可當場脫模。

模子分四格,尺寸按需要,一般木料都可以做。模子數量按需要量決定。

### 三、裝窯、燒成:

1.干燥:脫模後可放在太陽光下曬或風吹等自然干燥,冬天最好是在室內,干燥時間約2~3天。如進格子干燥室必須要先進行預干。整個干燥時間約1~1.5天。總之干燥到磚坯表面發灰白即可裝窯。

2.裝窯:裝窯是和一般粘土磚相似,只不過稍稀一些,每塊磚與磚距離為20~30公厘(倒焰窯必須讓開吸火孔),高度不應超過2公尺。

3.燒火:如裝在粘土磚窯代燒,可和燒粘土磚一樣升溫。單裝要注意燒小火時間約6~10小時,窯溫300~400°C就可快速升溫到1320°C止火,冷卻比粘土磚窯稍慢些。成品合格率90~95%。

### 成品理化性能

一、化學分析:  $\text{SiO}_2$  88.5~92%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  1.5~2%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

2.5~3.5%。

二、物理性能：耐压 $27\sim 30\text{kg/cm}^2$ ，体积密度 $0.8\text{g/cm}^3$ 左右，气孔率65%左右。

收缩尺寸6~7%。另因此磚是采取可塑成型法，脱模后会发生变形，故要另加5~10公厘，以备快速削磨砂輪整形。

## 用 途

主要是供給各种窑炉絕热保温用。做炉窑耐火衬壁，防止散热，可节约燃料，缩短周轉期和改善劳动条件。因为它耐火度较高，也可砌一般的土法炼鋼炉、烘鋼炉，以及倒焰窑頂墙。但因它气孔率高，故不能接触鋼水鉄水，不宜砌反射炉的炒鋼炉底。

輕質磚是适合于农村以及具有大量原料的、一般設備简单只具备窑炉的小型企业生产，产品尺寸形状可按照需要决定。

上海耐火材料厂

## 不燒澆鋼磚

自从党中央提出“以鋼为綱，全面跃进”的方針以来，鋼鉄生产飞跃发展，耐火材料如何滿足鋼鉄生产需要，保証鋼鉄“元帅升帳”，这就給予耐火材料生产一个艰巨而光荣的任务。

在現有設備的基础上增加产量，除了挖潜力、强化窑炉設備外，就是如何将耐火材料生产工艺过程簡化、縮短生产周期，我們在党的正确领导下，破除了迷信，解放了思想，大胆試驗，經過7次的試驗，制成了不燒澆鋼磚，实际使用証明不燒澆鋼磚是完全能滿足使用要求，并已正式进行了工业制造。

### 一、試驗依据

粘土磚的燒成主要是获得制品的必要燒結和致密，而且有适当的机械强度，及获得必要的体积固定性，保証在使用条件下能承受各种机械力的作用和能保持体积的稳定性。事实上一般窑炉耐火制品所承受的压力均不超过  $1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$ ，在使用中减小体积的变化是可以通过工艺操作来获得的，而且砌在窑炉衬牆上的磚，在加热时也会产生相似的燒成作用，因此产生了在若干情况下利用磚坯作为耐火衬磚的意图，認為此磚坯在衬磚工作过程中将会燒成。

其次，下鑄用澆鋼磚，經過  $1500^{\circ}\text{C}$  以上高温鉄水的急剧冲击，而湯道內的鋼水还有着压力作用，因此它受着剧烈的冲刷

和磨損，同時在澆注過程中還受着鋼液還原生成物的侵蝕，但此種化學作用，由於澆鋼時間很短（一般為3~10分鐘），僅在表面有某種程度的變化，因此下注用磚應具有致密的組織、一定的機械強度和較好的耐崩裂性。

我們認為根據具體情況採取適當的工藝操作，使用不燒制品是完全可以滿足澆注要求的，而且實踐還証明了，不燒制品比燒成制品有較好的溫度急變抵抗性。

## 二、工 藝 試 驗

1.原料：我們取用廢火磚與粘土按各種比例配成，由3:7~1:9，甚至用100%廢磚制成。觀察其使用情況變化，全部廢磚制成的不燒磚，在使用時與燒過磚比較，相差無幾。

制品原料的理化性能

| 名 稱 | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | 灼 減   | 耐火度    |
|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|--------|
| 蘇州坭 | 47.19            | 38.06                          | 1.02                           | 0.2              | 14.45 | 1750°C |
| 無錫坭 | 68.72            | 21.16                          | 1.49                           | 1.24             | 4.49  | 1630°C |
| 廢火磚 | 54.53            | 40.66                          | 2.10                           |                  |       | 1730°C |

2.配料：根據不燒磚的要求，除有必要的機械強度外，還必須具備一定的體積固定性和良好的抗水性，所以在選擇原料時應多採用熟料，因為熟料能滿足以上要求，但卻給成型帶來了極大的困難，所以要採用一定數量的粘土。同時選用良好的結合劑是提高制品質量的主要因素。

### 原 料 粉 碎 篩 目

| 名 稱   |                   | 篩 孔 |
|-------|-------------------|-----|
| 混合粘土  | ( 2:1 无錫坭 : 苏州坭 ) | 22目 |
| 廢火磚粉  |                   | 22目 |
| 廢 火 磚 |                   | 10目 |

### 配料成份与泥料篩目

| 試 料<br>編 号 | 配 料 成 分       |               |                |            |            |
|------------|---------------|---------------|----------------|------------|------------|
|            | 混合粘土<br>(22目) | 廢火磚粉<br>(22目) | 廢 火 磚<br>(10目) | 水 玻 璃<br>% | 廢 紙 液<br>% |
| 1          | 30            | 20            | 50             | 5          | 4          |
| 2          | 20            | 30            | 50             | 5          | 5          |
| 3          | 10            | 40            | 50             | 6          | 4          |
| 4          |               | 50            | 50             | 8          |            |

(水玻璃的比重为 $1.65\text{g/cm}^3$ ,廢紙漿液比重为 $1.05\sim 1.10\text{g/cm}^3$ 。)

混練在双軸調泥机內进行或用人工操作。水玻璃与廢紙漿液在攪拌均匀后一同加入。

3. 成型: 成型水分 $9.5\sim 10.5\%$ 。

澆鋼磚全部系手工成型。在成型过程中沒有发现不正常現象, 但三、四号料成型較为困难, 尤其是全部廢火磚这种現象更甚。由于成型水分較少, 所以断面組織无层裂, 而成型后的磚坯湯道內十分光滑不須修坯, 只用熟料細粉一刷便可以。

4. 干燥: 干燥是不燒磚的最后工序。成型后的磚坯在空气中自然干燥 5 小时, 即进烘房干燥。干燥温度为 $80\sim 130^{\circ}\text{C}$ , 經過 48 小时后檢驗水分在  $0.5\%$  左右。此时一般的磚殘留水分已

降至0.1%以下。

快速干燥有其良好的效果。将磚坯放于烘房燃燒室上面，其温度在130~150°C，經10小时后，水分在0.5%以下。試驗結果只有个别产生裂紋。我們認為提高干燥温度、快速干燥是有可能的。

不燒磚干燥程度是很重要的，因为水分将影响澆注工作的正常进行，其残存水分应不超过1.0%。

干燥好的磚坯都具有很好的坚硬性和强度，和燒結磚不相上下。

#### 5. 不燒磚与一般粘土磚理化指标对比：

| 名称  | 化 学 成 分          |                                |                                | 物 理 性 能   |            |             |         |       |
|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|-------------|---------|-------|
|     | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 耐火度°C     | 重燒收縮%      | 急冷急热<br>(次) | 气孔率%    | 克比重   |
| 不燒磚 | 58.24            | 33.22                          | 1.81                           | 1650~1670 | 0.88, 1.10 | 28~30次      | 31.5    | 2.675 |
| 燒成磚 | 57.85            | 38.52                          | 1.74                           | 1710~1730 | 0.3, 0.5   | 20~22次      | 23.5~24 |       |

从檢驗結果看出，不燒磚的温度急变抵抗性較燒成制品为好，但由于加入水玻璃而影响其耐火度（降低50~60°C）。

### 三、澆鋼使用情况

使用試驗是在上鋼試驗工厂、上鋼六厂、上鋼一厂的轉炉車間内进行的，一共澆注了七次。

第一次是在試驗工厂小型电炉工段内进行，由于磚坯水分在2%左右，所以澆注沒有成功；第三次試驗也是在电炉工段上进行，共有鋼錠四根，这次在澆注过程中情况尙好，沒有炸

裂現象，但因磚坯使用的配料是一、二號料，結合粘土較多，所以表面侵蝕較嚴重，而且湯道表面由於熱鋼水的沖刷，因而形成蜂窩狀的玻璃表層，鋼錠表面也有夾雜現象，因此情況仍不夠理想。我們也進行了三、四號料試驗。這次試驗我們是在上鋼六廠和上鋼一廠進行的。在六廠是占鋼盤的一角，經澆注後觀察，情況甚佳，通鋼水後磚坯組織沒有受到侵蝕及損裂，表面十分光滑，而且形成了一層象已燒結狀態的陶瓷質層，澆注後檢查並無裂紋及漏鋼現象，全部廢火磚的四號料，在使用上比燒過的磚還佳。

這次獲得成功後，我們以三號料大量的在上鋼一廠進行試驗，情況很好，而且據上鋼一廠化驗室鋼錠質量鑑定對比分析結果，燒過與不燒磚使用並無區別，對鋼錠質量無影響，而且使用情況十分順利良好，所以我們的試驗過程從此就轉入了車間工業製造。自投入生產以來，使用單位無甚反映。

試驗結果証實：結合粘土的加入量不宜過多，否則對抗渣性、體積固定性或澆注過程十分不利。

#### 四、結果 討論

1. 結合粘土加入量的影響：不同結合粘土的加入量不但對制品強度、抗渣性有影響，而在澆注過程中，由於磚體受熱後粘土中結晶體的分解所產生的氣體，會嚴重影響澆注工作的正常進行，我們第一、二次試驗的失敗就是這個原因，因此結合粘土的加入量受到一定的限制。據試驗結果我們認為粘土加入量最適宜在10%左右，最多不宜超過15%。

2. 結合劑：不燒制品主要依賴結合劑的加入而提高其強