

**“小水坭”技术资料**

# **铅矿渣代替 铁矿粉生产水坭**

中国建筑工程出版社

“小水泥”技术资料  
鉛矿渣代替鉄矿粉生产水泥  
湖南省湘乡建筑材料厂

\*

中国建筑工业出版社出版(北京西外向东路19号)  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售  
北京印刷六厂印刷

\*

开本: 787×1092 1/32 印张: 1/4 字数: 3 千字  
1972年 8 月第一版 1972年 6 月第一次印刷  
印数: 10800册 定价: 0.02 元

统一书号: 15040·3005

## 毛主席语录

我們必須逐步地建設一批規模大的現代化的企业以为骨干，沒有这个骨干就不能使我国在几十年内变为現代化的工业強国。但是多数企业不应当这样做，应当更多地建立中小型企业，并且应当充分利用旧社会遺留下來的工业基础，力求节省，用較少的錢办較多的事。

# 鉛矿渣代替鉄矿粉生产水泥

湖南省湘乡建筑材料厂

在毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，在“工业学大庆”的群众运动中，我厂广大职工认真学习馬克思主义、列宁主义、毛泽东思想，在湘乡水泥厂的帮助下，进行了用鉛矿渣代替鉄矿粉生产水泥的科学試驗。試驗証明，在立窑生产的条件下，鉛矿渣可以代替鉄矿粉生产普通硅酸盐水泥。这就为鉛矿渣的綜合利用找到一条新途径。

## 一、鉛矿渣的性能

鉛矿渣是有色金属冶炼厂的废料，是将鉛矿經過1200°C高温处理提出鉛后所剩余的残渣。鉛矿渣呈黑色，有光泽，成粒状，是一种含鉄、硅、鈣为主要成分的非水硬性材料。

鉛矿渣的化学成分如表 1 所示。

表 1

化 学 成 分	含 量 (%)	化 学 成 分	含 量 (%)
烧 失 量①	-3.10	氧 化 鈣 (CaO)	24.20
二 氧 化 硅 (SiO <sub>2</sub> )	30.56	氧 化 鎂 (MgO)	0.60
三 氧 化 二 鋁 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	6.94	鉛 (Pb)	0.196
三 氧 化 二 鉄 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	40.66	氧 化 鈦 (TiO)	0.338
氧 化 亚 鉄 (FeO)	27.73	氧 化 銅 (CuO)	0.130

① 烧失量是物料灼烧至一定温度、一定时间后，所失去的重量，通常以百分数表示。烧失量 =  $\frac{\text{原重量} - \text{烧后剩余重量}}{\text{原重量}} \times 100$ 。

从表1可以看出, 铅矿渣中三氧化二铁含量为40%左右, 氧化亚铁含量为28%左右, 氧化钛含量近0.4%。因此, 有类似萤石的矿化剂作用, 即能降低矿物的融溶温度, 减少液相粘度, 加速窑内水泥矿物形成的反应过程, 亦能促成粘土中氧化钾、氧化钠等有害成分的挥发。

## 二、試驗情况

### 1. 配比方案

我厂用铅矿渣代替铁矿粉烧成普通硅酸盐水泥的配比方案, 其一如表2所示, 其二如表3所示。

表 2

成分 料	烧失量	二氧化硅	三氧化二铝	三氧化二铁	氧化钙	氧化镁	合 計
		(SiO <sub>2</sub> )	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(CaO)	(MgO)	
分 析 数 据							
石灰石	34.07	1.23	0.20	0.44	41.69	0.87	78.50
粘 土	1.35	11.03	2.84	1.39	0.25	0.14	17.00
铅 矿 渣	-0.07	0.70	0.16	0.94	0.56	0.01	2.30
煤 灰		1.18	0.66	0.28	0.04	0.04	2.20
所得生料	35.35	14.14	3.86	3.05	42.60	1.06	100.00

生料分析结果, 按其百分率数字如下: 石灰饱和比●  
(KH)=0.877 硅率●(n)=2.05 铝氧率●(P)=1.26

- 石灰饱和比, 亦称石灰饱和系数, 它反映了物料中氧化硅被氧化钙所饱和的程度, 是用物料所含氧化钙的总量中, 扣除满足所含三氧化二铝及三氧化二铁所需要的氧化钙后, 所剩下的氧化钙量被所含氧化硅形成硅酸三钙所需的氧化钙量去除的数值。

$$KH = \frac{CaO - (1.65Al_2O_3 + 0.35Fe_2O_3)}{2.8 SiO_2}$$

- 硅率, 亦称硅酸率, 是表示二氧化硅含量与三氧化二铝和三氧化二铁总和之比。  $n = \frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$

- 铝氧率是表示三氧化二铝和三氧化二铁含量之比。  $P = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$

表 3

成分 原 料	烧失量	二氧化硅	三氧化铝	三氧化铁	氧化钙	氧化镁	合 計
		(SiO <sub>2</sub> )	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(CaO)	(MgO)	
分 析 数 据							
石灰石	34.29	1.24	0.20	0.45	41.95	0.87	79.00
粘土	1.31	10.70	2.75	1.35	0.25	0.14	16.50
鉛矿渣	-0.07	0.70	0.16	0.94	0.56	0.01	2.30
煤 灰		1.18	0.66	0.28	0.04	0.04	2.20
所得生料	35.53	13.82	3.77	3.02	42.80	1.06	100.00

生料分析結果，按其百分率数字如下：石灰飽和比  
(KH) = 0.918 硅率 (n) = 2.04 鋁氧率 (P) =

1.24

## 2. 試烧效果

我厂鉄矿粉配料与鉛矿渣配料质量对比如表 4 所示。

从表 4 可以看出，鉛矿渣配料有以下优点：

1) 能降低游离石灰 游离石灰消化慢，往往在水泥和水开始硬化时才大量水化。水化时会增大体积，使混凝土产生裂紋，甚至于崩裂。因此，熟料中游离石灰量应尽量减少。从試驗看，用鉛矿渣代替鉄矿粉后，游离石灰能从 6.52% 降至 2.63%，最低为 1.13%。波动的原因，主要是在試烧中鼓风机 的风压、风量不正常，通风不准，冷却不良所致。

2) 能改善安定性 安定性不良，主要是由于水泥中存在較多的游离石灰引起。用鉛矿渣配料烧制普通硅酸盐水泥，能降低游离石灰，安定性可以得到改善。二組鉄矿粉配料安定性“瀆”的就有两个，而八組鉛矿渣配料中仅出現一个。

3) 能提高熟料质量 熟料中主要起强度作用的硅酸三鈣 (3CaO·SiO<sub>2</sub>) 和硅酸二鈣 (2CaO·SiO<sub>2</sub>)，鉄矿粉配料的

表 4

名 称	烧失量	游离石灰 (CaO)	细 度	安 定 性		凝 结 时 间		抗 拉		抗 压		矿 物 组 成			
				蒸	煮	切	终	三天	七天	三天	七天	①	②	③	④
铁矿粉配料1	1.75	7.08	6.8	溃	溃	1:17	1:48	14.60	14.90	327	397	35.80	31.70	6.62	12.31
铁矿粉配料2	1.83	5.94	6.2	溃	溃	1:22	2:23	12.6	14.3	297	427	44.65	24.39	6.55	11.92
铅矿渣配料1	0.54	1.45	4.4	完	完	1:42	2:35	22.00	21.80	314	498	39.62	31.11	6.93	12.25
铅矿渣配料2	0.85	2.61	7.2	溃	溃	2:39	13:9	16.1		285	417	43.39	30.22	7.22	12.19
铅矿渣配料3	1.0	1.13	5.2	完	完	2:31	15:9	19.0		345	468	39.05	34.58	7.27	12.1
铅矿渣配料4	0.5	2.61	7.2	完	完	1:30	2:32	20.4	23.1	344	435	59.47	16.59	6.78	11.73
铅矿渣配料5	0.8	3.26	9.2	完	完	1:14	2:22	16.2	17.9	327	425	41.62	32.69	6.76	11.92
铅矿渣配料6	0.72	3.98	6.1	完	完	2:36	18:9	20.0		312	443	45.52	28.10	7.16	11.73
铅矿渣配料7	0.91	3.68	7.7	曲	曲	1:41	2:09	15.4	15.3	303	424	31.24	40.13	7.03	12.68
铅矿渣配料8	1.12	2.32	8.7	完	完	1:00	2:15	15.5	17.5	268	333	38.48	34.06	6.67	12.13
铁矿粉配料平均	1.79	6.51	6.7	溃	溃	1:19	2:09	13.6	14.6	312	407	40.11	28.05	6.59	12.12
铅矿渣配料平均	0.81	2.63	6.96	溃1/8	溃1/8	1:26	2:25	17.07	18.8	312	418	42.30	30.94	6.99	12.09

① 硅酸三钙(3CaO · SiO<sub>2</sub>); ② 硅酸二钙(2CaO · SiO<sub>2</sub>);③ 铝酸三钙(3CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); ④ 铁铝酸四钙(4CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

平均和为68.16%，而鉛矿渣配料达73.24%；能起溶剂矿物作用的鋁酸三鈣( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ )和鉄鋁酸四鈣( $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ )，鉄矿粉配料的平均和为18.71%，而鉛矿渣配料为19.08%。

4)能提高抗拉强度 鉛矿渣配料，三天抗拉强度可由鉄矿粉配料的平均13.6公斤/平方厘米，提高到平均17.03公斤/平方厘米，七天可由平均14.6公斤/平方厘米，提高到平均18.8公斤/平方厘米。鉛矿渣配料的三天抗拉强度最高达20.4公斤/平方厘米，七天抗拉强度最高达23.1公斤/平方厘米。

5)能降低成本 以我厂年产三万二千吨水泥計算，每年需用鉄粉853吨，需9400元左右；改用鉛矿渣，每年需用985吨，鉛矿渣仅需运费、装卸费，共2960元，可节约6440元。

但是，从煅烧反应来看，因鉛矿渣中含有27%左右的氧化亚鉄( $\text{FeO}$ )，能起矿物剂作用，所以，稍有結窖现象；不过，容易戳穿。

伟大領袖毛主席教导我們：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上”。我們决心遵照毛主席的教导，不断前进，为社会主义革命和社会主义建設作出更大的贡献。