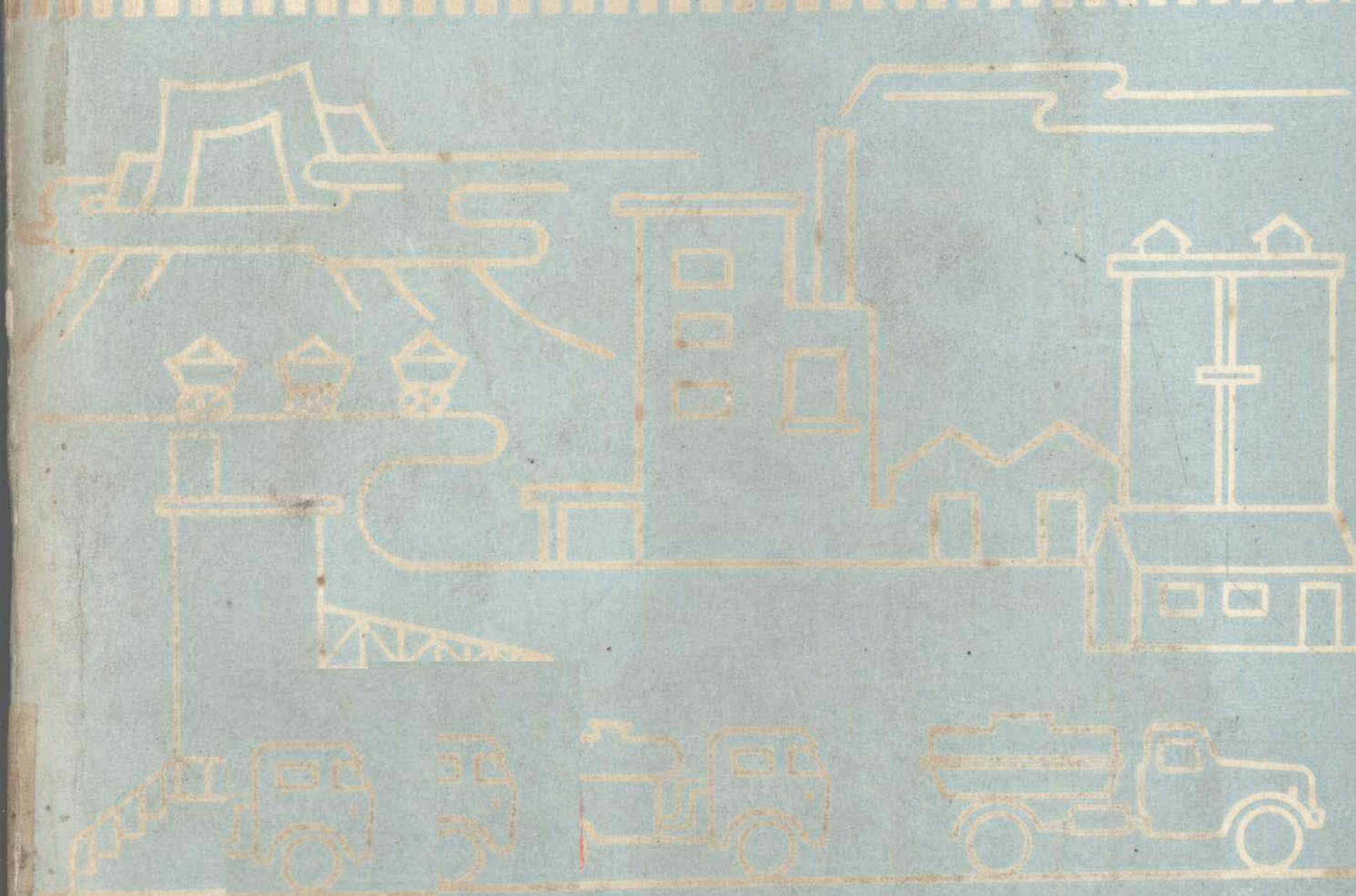


81.591073

QXX

小水混手冊



小水泥手冊

(内部资料)

全国小水泥现场会议秘书处

一九七二年十月

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

以农业为基础、工业为主导。

自力更生，艰苦奋斗。

打破洋框框，走自己工业发展道
路。

毛主席语录

我们必须逐步地建设一批规模大的现代化的企业以为骨干，没有这个骨干就不能使我国在几十年内变为现代化的工业强国。但是多数企业不应当这样做，应当更多地建立中小型企业。

毛主席语录

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。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 录

一、生产水泥的原料	1
1. 石灰质原料	2
2. 粘土质原料	12
3. 铁质原料	15
4. 石膏	16
5. 混合材	19
6. 燃料	25
二、普通硅酸盐水泥的配料	29
1. 水泥熟料的化学成份及作用	29
2. 几个率值的控制范围与计算	32
3. 熟料的矿物组成与计算	33
4. 几种配料方法	34
三、破碎设备	45
1. 铸铁壳的锤式破碎机	46
2. 简易锤式破碎机	48
3. 链环式碎煤机	50
4. “配刀式”粘土破碎机	53
5. 立式锤碎机	55
6. 腭式破碎机加挡料板降低出料粒度	57
7. 反击式破碎机	59

四、烘干设备	61
1.土法烧干黄泥和矿渣.....	62
2.用立窑烘干矿渣.....	63
3.烘干粘土用的立窑.....	65
4.锥形烘干机.....	67
5.烘干塔.....	69
6.自然吸风的烘干塔.....	73
7.流态烘干机.....	74
8.流态烘干机实现优质高产低消耗的 一些做法和体会.....	86
9.汽油桶做的转筒烘干机.....	90
10.螺旋回转烘干机.....	93
11.φ1.2×12米转筒烘干机.....	95
12.“气流烘干机”.....	96
五、粉磨设备	99
1.用各种废旧材料制造的小球磨.....	100
2.用汽油桶做的球磨机.....	104
3.φ0.9×1.9米皮带传动的木壳球磨机.....	106
4.φ1.05×2.5米托轮传动的木壳球磨机.....	108
5.φ0.9×1.8米齿轮传动的木壳球磨机.....	111
6.生铁壳球磨机.....	113
7.用薄钢板制造的球磨机.....	115
8.用三角皮带传动的小型球磨机.....	116
9.用木制皮带轮传动的球磨机.....	117
10.用万能饲料粉碎机代替粗磨机.....	119
11.用水力带动的球磨机.....	121
12.用三个托轮支承空心轴的球磨机.....	122

13.用二个托轮支承空心轴的球磨机.....	125
14.针轮磨.....	127
15. $\phi 0.98 \times 5.2$ 米托轮磨.....	132
16. $\phi 1.2 \times 4.5$ 米托轮磨.....	135
17. $\phi 1.2 \times 4.5$ 米托轮磨简介.....	138
18.用4个小胴体接成的球磨机.....	141
19.优选法在球磨机上的应用.....	143
20.玉山水泥厂提高磨机产量的几项措施.....	148
21.小球磨改为棒球磨提高产质量.....	152
22. $\phi 1.2 \times 5.37$ 米棒磨机的使用情况.....	155
23.安装选粉机提高磨机产量.....	157
24.红旗水泥厂提高生料磨产量的几项措施.....	164
25.用滚筒筛降低入磨物料粒度提高磨机产量.....	169
26.用轮碾机代替粗磨提高小球磨的能力.....	171
27.衡阳市水泥厂是如何提高磨机生产能力的.....	172
28.提高小球磨产量的几点体会.....	176
29.磨机主要工艺参数的选定.....	178
30.用三乙醇胺下脚料作水泥助磨剂的试验.....	196
六、球磨机的附属设备.....	199
1.输送水泥用的 $\phi 135$ 气动螺旋泵.....	199
2.低压空气输送泵.....	203
3.简易电磁振动喂料机.....	205
4.蓝田镇水泥厂自制的简易电磁振动喂料机.....	208
5.由磨机带动的振动喂料机.....	209
6.粉磨系统的皮带配料工艺.....	211
七、水泥煅烧窑.....	215
(一) 蛋窑.....	216

1. 百吨蛋窑	217
2. 建于地面以上的蛋窑	219
3. 半地面型蛋窑	221
4. 带侧窑门的 4 吨蛋窑	222
5. 蛋窑的操作方法	224
(二) 水泥轮窑	229
1. 长圆形的水泥轮窑	230
2. 圆形水泥轮窑	235
3. 长方形水泥轮窑	237
(三) “扇形”地窑	239
(四) 立窑	241
1. $\phi 1.5 \times 6$ 米砖砌普遍立窑	242
2. $\phi 1.0 \times 4.5$ 米用底边风的普通立窑	245
3. $\phi 2.0 \times 8.0$ 米半机械化立窑	247
4. 立窑加料器的摩擦离合器	250
5. 半机械化立窑“扩大冷却带”的经验	252
6. 辊式机械化立窑	255
7. 机械传动的往复式机械化立窑	258
8. 液压传动的往复式机械化立窑	262
9. 其他几种机械化立窑	265
10. 对 $\phi 2.5 \times 10$ 米盘式机械化立窑的 几项技术改革	272
11. 对普通立窑实现优质高产的几项措施与体会	277
12. 机立窑的操作经验	282
13. 镇江水泥厂的配煤系统	284
14. 锦州市水泥厂采用重量配煤的经验	290
15. 全黑生料三差煅烧	295

16. 采用高铝配料提高熟料质量	299
17. “白黑生料对半包球” 试验	305
18. 提高机械立窑产、质量的做法和体会	310
19. 普通立窑烧包壳料球试验小结	316
20. 用包壳料球法烧烟煤的工业试验	321
21. 在蛋窑中使用烟煤的几项措施	326
22. 在立窑上试用烟煤烧水泥	328
23. 用烟煤烧水泥的几点经验	331
24. 铜山水泥厂节约用煤的经验	335
25. 用劣质义马煤煨烧水泥熟料	345
26. 立窑窑型结构及附属设备等几个有关问题	348
27. 半机械化立窑采用半黑生料差热煨烧的 几点作法	356
八、其他设备	361
1. 自制的混凝土外壳鼓风机	361
2. 高速离心鼓风机	363
3. 提高锤头表面硬度的土办法——“查生”	365
4. 用铸铁代替铸钢制造小型减速机齿轮	366
5. 落地水塔	368
6. 三用镗杆	373
7. 盐水电焊机	382
8. 四米立式车床	384
9. 采用水冷却提高变压器的出力	387
10. 四嘴包装机的自动卸包装置	388
11. 简单易单嘴包装机	391
12. 擦包机	392
九、收尘	393

1. 怎样搞好防尘工作	393
2. 水泥磨的收尘系统	400
3. 立窑卸料口除尘系统	402
十、小型立窑厂建设的有关问题	403
1. 有关建厂的几个问题	404
2. 对年产 3 ~ 7 千吨规模小水泥厂主要设备配套的 建议	419
3. 联合磨房式的工艺布置	422
4. 分开磨房式的工艺布置	423
5. 利用坡地建厂的工艺布置	427
6. 一个大队办的利用水力作动力的小水泥厂	429
十一、水泥品种	433
1. 普通硅酸盐水泥	434
2. 矿渣硅酸盐水泥	436
3. 火山灰质硅酸盐水泥	438
4. 用电石渣生产油井水泥	439
5. 硅酸盐耐热水泥	442
6. 铝酸盐耐火水泥	445
7. 用煤矸石生产快硬水泥	448
8. 耐酸水泥 (水玻璃型)	451
9. 硫磺耐酸胶结料 (硫磺水泥)	454
十二、无熟料水泥	457
1. 石灰炉渣水泥	460
2. 石灰沸腾炉渣水泥	463
3. 石灰砖渣水泥	466
4. 氟石膏矿渣水泥	468
5. 石膏矿渣煤矸石水泥	472

6. 掺有硬矿渣的石膏矿渣水泥	474
7. 石灰矿渣水泥	476
8. 石膏化铁炉渣水泥	478
9. 石灰化铁炉渣水泥	486
10. 石膏钢渣和化铁炉渣混合水泥	488
11. 石膏转炉钢渣水泥	489
12. 石膏平炉“热加”钢渣水泥	498
13. 石膏平炉水淬钢渣水泥	509
14. 纯粉煤灰水泥	511
15. 煤球灰水泥	515
16. 对石膏矿渣水泥有关问题的探讨	517
十三、物理检验	525
1. 用200目筛代替标准筛检验细度	525
2. 水泥标准稠度与凝结时间的检定	526
3. 水泥安定性快速检验	531
4. 用钢球冲击法测定强度	534
5. 简易抗折强度试验	542
6. 用水泥净浆试饼检验抗折强度	546
7. 杠杆压力机	560
8. 用千斤顶改装成的抗压试验机	567
9. 用化学方法检验水泥强度	568
10. 用蒸煮水泥净浆棱柱试体测定抗折强度	576
11. 用回弹仪测定水泥强度	581
12. 水泥物理检验标准方法简介	585
十四、化学分析	593
1. 化学分析操作方法	593
2. 水泥熟料快速分析方法	619

十五、窑灰钾肥	625
1.机立窑回收窑灰钾肥的试验小结	625
2.半机械化立窑回收窑灰钾肥的试验	627
十六、散装水泥	631
1.天津市的散装水泥概况	632
2.北京市的散装水泥概况	651
附 录	
一、几项主要技术经济指标的计算	657
二、煤发热量的计算	664
三、国产锤式和磨式破碎机的主要技术性能	668
四、部分小水泥厂主要技术经济指标	670

一、生产水泥的原料

水泥的种类很多，所用的原料也各不相同，常用的水泥有普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥（在硅酸盐水泥中加入火山灰质的混合材）和矿渣硅酸盐水泥（在硅酸盐水泥中加入矿渣作混合材），它们的基本组份是硅酸盐水泥熟料。

在普通硅酸盐水泥熟料中，大约含有 60~66% 的氧化钙，19~24% 的氧化硅，4~7% 的三氧化二铝，3~6% 的三氧化二铁。所以生产普通硅酸盐水泥的原料便以含氧化钙最多的石灰质原料为主，其次是含氧化硅较多的粘土质原料，为了弥补三氧化二铁含量的不足，还要稍加一些铁质原料。在用熟料磨制水泥时还要加入少量石膏以延缓水泥的凝结时间。此外，也还时常加入适当的混合材，用以改善水泥的安定性和调节水泥的标号。

在煅烧水泥熟料时还要加入一定数量的燃料，一般立窑所用的燃料是无烟煤、焦炭末等固体燃料，有些地方缺少无烟煤，为了就地取材也用烟煤。煅烧时煤中的灰分也是作为粘土质原料看待的。

此外，在生产某些特种水泥时，要使用一些适应特殊要求的原料，如生产矾土水泥时要用含氧化铝较高的铝矾土作原料。利用工业废渣也还可以生产各种无熟料水泥。这里只是简要地介绍一下生产普通硅酸盐水泥所需要的原料。

1. 石灰质原料

凡是以碳酸钙为主要成份的原料都叫石灰质原料，属于这类的原料主要是石灰岩，除此以外，各地还就地取材用大理石屑、白垩土、方解石、贝壳类、泥灰岩、料姜石以及含有大量氧化钙的各种工业废料等生产水泥。在寻找石灰质原料时，可以把稀盐酸（HCl）滴在所找到的原料矿石样品上，如果发生起泡现象，则可断定原料中含有一定量的碳酸钙。根据起泡的程度不同可以大致判断原料中碳酸钙的含量，起泡越多，含量越高。

对石灰质原料除要求有足够的储量和容易开采外，对质量的要求一般是氧化钙含量在45%以上（即碳酸钙含量在80%以上），氧化镁含量不超过2.5%。如果粘土中氧化镁的含量在2%以下时，则石灰石中的氧化镁含量可以允许在3%以下。采矿层中的燧石平均含量最好不超过4%，或燧石质二氧化硅的含量低于3%，否则会影响煅烧。其他有害杂质，例如三氧化硫、氧化钾等的含量在与粘土配合使用时，应保证在硅酸盐水泥熟料的允许含量内（即不超过3%）。

1. 石灰石（附：贝壳石灰石）：

石灰石是一种致密的块状岩石，纯净时为白色，含有碳质及沥青时呈灰色或黑色，有时微带褐色，含有亚铁的氧化物时呈淡绿色，含有三氧化二铁（ Fe_2O_3 ）和四氧化三铁（ Fe_3O_4 ）时呈黄褐色、褐色和红色。用小刀在石灰石上刻划刀痕呈白色。

石灰石中碳酸钙含量在85%以上，并混有少量的氧化硅、氧化铝、氧化铁和氧化镁。

我国石灰岩的分布非常广泛，储量丰富，除个别地区外都有石灰岩。

用作水泥原料的石灰石其化学成份大致如下：

表 1

氧化硅 (SiO ₂)	氧化铝 (Al ₂ O ₃)	氧化铁 (Fe ₂ O ₃)	氧化钙 (CaO)	氧化镁 (MgO)	烧失量 (lg.L)
0.2-10%	0.2-2.5%	0.1-2%	45-56%	0.1-2.5%	36-43%

附：贝壳石灰石

贝壳石灰石是含有贝壳或贝壳状物质的石灰石，其化学成份与普通石灰石差不多。如内蒙和林县水泥厂所用贝壳石灰石的化学成份见表 2。

表 2

氧化硅 (SiO ₂)	氧化铝 (Al ₂ O ₃)	氧化铁 (Fe ₂ O ₃)	氧化钙 (CaO)	氧化镁 (MgO)	烧失量 (lg.L)
4.92	0.13	0.71	50.99	0.66	40.86

2. 白垩土：

白垩土一般是白色，也因含有粘土、氧化铝等杂质而呈黄色、黄白色或灰白色，以白色为最好。白垩土的结构疏松，质地较软，因此容易破碎。

白垩土中碳酸钙含量一般在70%以上，氧化硅含量为10%左右。不同产地的白垩土化学成份也有所不同。

白垩土一般产于有石灰岩的地带，但不一定与石灰岩很靠近。大多藏于土层下，但又很接近地表面。我国河南、陕

西、安徽等省部分地区都有。

河南新乡地区李固水泥厂，从一九五八年到现在，一直用白垩土作原料生产水泥，所用当地白垩土的化学成份如下：

表 3

氧化硅 (SiO ₂)	氧化铝 (Al ₂ O ₃)	氧化铁 (Fe ₂ O ₃)	氧化钙 (CaO)	氧化镁 (MgO)	烧失量 (I _{g.L})
12.46	3.41	1.69	44.29	0.63	36.66

用白垩土生产水泥的还有新乡水泥制品厂，陕西延安地区周至县水泥厂，安徽濉溪县蔡里公社水泥厂等。

3. 泥灰岩：

泥灰岩是一种含土质比较多的石灰石，碳酸钙含量在70%以下。不同产地的泥灰岩，化学成份波动比较大，但主要成份是碳酸钙。

泥灰岩一般呈灰色，也有淡绿、黄、红、褐等色。把泥灰岩放入盐酸中加以搅拌，便产生气泡，最后留下一种粘土质的沉淀物。

在产石灰石和页岩的地方，往往有泥灰岩存在，我国安徽、云南、陕西、湖北等省的部分地区都有泥灰岩分布。

由于泥灰岩的化学成份变化较大，在使用时有以下几种情况：

(1) 泥灰岩的化学成份接近于水泥生料的成份，只是氧化铁含量不够时，可适当加一些铁粉，共同磨细，成球煅烧。

(2) 氧化钙含量高，氧化硅和氧化铁含量偏低时，可在泥灰岩中配入一些粘土质原料和氧化铁质原料。

(3) 氧化硅含量过高时，可适当补充石灰石进行配料。