

233748



玻璃工业的技术革新 及新产品试制

輕工業部輕工業局編



輕工業出版社

玻璃工業的技術革新及 新產品試制

輕工業部輕工業局編

輕工業出版社

1959年·北京

內容介紹

一九五八年九月，中央輕工業部在南京召開了全國玻璃工業會議。在會上，進行了技術交流，各地代表廣泛地介紹了生產技術方面的革新經驗及新產品試制的經驗及過程。無疑的，這些經驗對我國玻璃工業儘快地走向半機械化、機械化和半自動化、自動化的道路將起一定的促進作用。

在玻璃工業方面，大會上交流了有關原料配方、拌料設備、玻璃熔窯、玻璃成型加工、新產品試制幾個方面的資料25篇。現將這些資料彙編成冊出版，將有助於我國玻璃工業界進一步交流經驗和推動技術革新運動。因而這本書很適合於玻璃工業中的廣大從業人員閱讀。

玻璃工業的技術革新及新產品試制

輕工業部輕工業局編

*

輕工業出版社出版

(北京市區安門內白雲路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第009號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

787×1092公厘1/32・8 $\frac{2}{32}$ 印張・1冊・68,000字

1959年2月第1版

1959年2月北京第1次印刷

印數：1—4,700 定價：(10)0.44元

統一書號：15042·544

目 錄

1. 用碱性糖渣代純碱配制棕色瓶料和白色瓶料	4
2. 关于采用天然碱代替純碱的报告	7
3. 試制純石料玻璃的介紹	13
4. 密封式配料設備介紹	15
5. 混料机介紹	19
6. 簡易(土法)小型全煤氣玻璃池爐的設計	21
7. 土煤氣坩堝爐試驗报告	30
8. 改良无烟煤鼓風爐的报告	34
9. 丁字爐增加产量降低煤耗的經驗	37
10. 无小泡吹大泡的介紹	40
11. 采用水蒸气代替压缩空气吹制瓶罐的經驗介紹	41
12. 青黛索瓶的生产改进情况介紹	44
13. 試制玻璃纖維的报告	46
14. 改烘紅鉄桶为石棉保暖箱以提高产品质量并減輕劳动 强度	50
15. 玻璃的化学抛光	52
16. 含錯耐碱安瓿玻璃的介紹	55
17. 克罗斯斯眼鏡玻璃的試制	69
18. 人造宝石試制小結	75
19. 导电层玻璃的試制	79
20. 高PH(碱性)玻璃电极試制报告	81
21. 玻璃彩釉試制报告	84
22. 三种新产品的介紹	90
23. 高硼砂玻璃的試制	94
24. 玻璃肥料	95
25. 由烟道廢气中制取氮肥的試驗报告	96

1. 用碱性爐渣代純碱配制棕色 瓶料和白色瓶料

浙江玻璃制品厂

碱性爐渣的来源及其成份

碱性爐渣系煉鋼廠的廢物。我廠取自馬鞍山鋼鐵廠，它含有 SiO_2 20~25%， Al_2O_3 8~12%， Fe_2O_3 1.5~2%， CaO 3~4%， MgO 1~2%， MnO 2.5~3.5%， S 1.50~1.70%， R_2O 35~45% 游离鉄 4.5~6%，因它含有大量的碱性氧化物，我們就找到了利用它的途徑。

配 用 料 別

(一)我們配用于棕色瓶料中曾遭到數十次的失敗，因碱性爐渣內氧化鉀、鈉的含量波動甚大，使得操作粘度忽大忽小，而感到操作困難。同時又因爐渣中的游离鉄較多，加入氧化劑硝酸鈉的用量不易控制，而使色澤變為黑綠色，后經過數次的反復研究試驗，終於在2月下旬正式投入了生產。其配方如下：

錢江泥	100斤	方解石粉	6斤	碱性爐渣	25斤
智利硝	6斤	螢石粉	7斤	錳粉	10斤
紅粉	3.875斤	鎳粉	5錢	青碎玻璃	150斤
黃碎玻璃	200斤				

配方內的錢江泥含 SiO_2 60~70%， Al_2O_3 10~15%， Fe_2O_3 3~4%， R_2O 4~5%及少量的 CaO 和 MgO 。因該

泥含有相当量的 R_2O ，所以配方中爐渣量較少。若用石英粉为100斤，可配加长石粉与增加爐渣、硝的用量。这个配方我厂是在坩堝中熔制的，生产20c.c. 至1,000 c.c. 的大小口瓶以至加仑瓶。

(二)配用于热水瓶料(掺入1/4爐渣)，配方为：

石英粉 200斤	长石粉 28斤	白云石 40斤	爐渣 26斤
純碱 51斤	硝酸鈉 8斤	螢石 2斤	亞砷酸 12两
錫 2两	固熟料 270斤		

熔 制 情 况

(一)棕黄料：一般加3~4次料，开缸温度为1350~1380°C。封缸后只須5~5.5时即可打开澄清，时间为2.5小时左右，粘度适于操作。若生产加仑瓶可掺入30斤中性熟料，适于操作及消除口部易爆的现象发生。

(二)热水瓶料：我們先是全部用爐渣代純碱試燒，結果因爐渣內鉄的含量太高，而成黃色。塗銀后成棕色(以美觀來講比較难看)。同时熔料时料液鋪得甚厉害。后爐渣改配为純碱的1/4两，試燒后其色澤与一般白料相似。塗銀后沒有多大区别，溶化时间与一般白料同。

效 果

一方面我們不仅解决了純碱供应不足的問題，同时利用廢物为国家节约大量的純碱，另一方面还可降低原料成本。爐渣产地价約为每吨20元，不仅仅可利用它的碱性氧化物，同时含在它中間的 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 等也可成为玻璃液。不象純碱只用了它的 Mn_2O ， CO_2 就逸去了。

注 意 事 項

(一)因碱性爐渣含有多量水分及有机物，粉碎后時間放长一些，常因重压而易結块。这样可能使拌料时感到困难而需返工；同时在过篩时、最好通过較細的篩子，使配合粉料分布均匀。

(二)因碱性爐渣內游离鉄較多，氧化剂 NaNO_3 必須按量加入。否則， NaNO_3 减少到1/3或1/4，熔后就成为黑綠色。

(三)在加工粉碎碱性爐渣时有刺激味。

(四)炼鉄厂的爐渣若系鈣性爐渣，則不能代用，因含 R_2O 量極少。

(五)錳粉 MnO_2 含量为70~72%，紅粉含32~34% Fe_2O_3 。

产 品 質 量

(一)棕色瓶：熔制得恰当，其色澤很正常。反之，則呈黃綠色。若該爐渣內的游离鉄多，亦会显黃綠色。热稳定性和化学稳定性都会合格。

(二)热水瓶：內在質量沒有經過試驗，料性較脆。

存在問題及今后意見

(一)碱性爐渣含有大量的游离鉄，有时会成块出現。因設備关系，至今尚沒有進行吸鉄处理。若去除了游离鉄，可减少 NaNO_3 的用量，配白料时色澤亦可达到要求。 NaNO_3 在目前來說亦是較緊張的物資之一。游离鉄我們將采取电磁吸除。

(二)由于碱性爐渣內的碱性氧化物含量波动較大，在配制熱水瓶料时，在封缸后有时只須4小时的熔制、一小时的澄清就可生产；有时則需熔制8小时多（封缸后）、澄清4—6小时，尙不能去掉細麻子，而料性甚硬。若加上爐溫不正常，就有整缸挖掉的危險。但可加强化驗工作，以及粉碎后的爐渣混合均匀。

因鋼鐵元帥的升帳，今后全国各地一定有很多碱性爐渣供我們玻璃行业使用。我們可以普遍采用它。我厂将准备更進一步在池爐內配用棕色瓶料及熱水瓶料全部用爐渣代純碱。希望各兄弟厂共同注意，这对緩和我們目前純碱供应緊張的局面有重大作用。

2. 关于采用天然碱代替純碱的报告

广东省輕工业厅輕工处鄭重德

一、玻璃生产采用天然碱的必要性与可能性

解放后，由于束縛生产力发展的生产关系改变了，工人开始当家作主，广东玻璃工业在党的正确領導下取得了很大的发展与成就。从手工业逐步过渡到半机械化、机械化，从而也改变了生产的面貌。

但是就57年的情况來說，广东玻璃产品的質量和价格还是沒有赶上全国的先進水平。尤其是在价格方面，因为一般成本較高，出厂价格甚至高于市場价格，从而个别厂一度出

現产品積压与亏蝕的現象。檢查成本之所以高主要原因在工艺方面。

首先熔爐結構落后，一般都采用直火式坩堝爐。燃料消耗率大，廢品率高，劳动生产率低，原料使用不当，这都是造成成本高的重要因素。其次在節約貴重原材料方面，也應該予以注意。我們曾一度試图使用蔗渣灰代替純碱，現已取得初步成果。但是由于用蔗渣可以造紙，蔗渣灰就很难取得，因而这一方法不能大力推广。

鑑于以上情况，在使用廉价原材料節約成本方面，我們开始考虑使用其他的純碱代用品。

广东兴宁玻璃厂开始采用天然碱試制白色普通玻璃成功。目前該厂采用的配方是：

硅砂100斤，天然碱62斤，石灰8斤，长石3斤；螢石1斤，硝石2斤， MnO_2 0.25斤，並砒酸3.25斤。

溶化的情况是：溶化至开工時間11—13小时。采用的熔爐为鼓风壁式单坩堝。采用的燃料为无烟煤，燃料消耗率1:1.3。

使用的天然碱为块状灰色結晶。用石舂加工成顆粒使用。

在今年五月我們在江門玻璃厂用天然碱試制了茶褐色玻璃。此种玻璃用途極广。在不变动配方的其他成份、仅变动天然碱数量的情况下，共試熔了三种茶褐色玻璃液，天然碱数量依次变动为：62斤、58斤、60斤。其中58斤加入溶化的一种玻璃液，气泡較多，溶化時間較长。其余60斤、62斤两次溶化的茶褐色玻璃均得到表面光滑、色澤均匀的产品。目前認為較合理可靠的配方为：

硅砂	100斤	石灰	13.5斤	天然碱	62斤
食盐	5.5斤	錳粉	(MnO_2)13两	炭粉	13两

溶化情况是：溶化至开工時間为16—18小时，采用熔爐

为直火式增埧爐。采用的燃料为有烟块煤，燃料消耗为1:1.5。使用的天然碱为块状结晶上附有灰黑色粉末，自行用石舂加工至1立方毫米左右之顆粒状。現正拟定大量投入生产。

二、什么是天然碱

天然碱是以含水碳酸鈉 ($\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) 与 碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 为主的天然结晶物。多产自碱湖。我国产地有内蒙古、东北辽河、吉林、山西、陕西等地。其中以内蒙古自治区的伊克脱盟的产量为最大。在全世界亦属罕見。

天然碱系由含碱液之湖水，在饱和的情况下在一定温度及大气压力的条件下结晶而成。

天然碱为片状、粒状或块状之白色不透明或杏黄色结晶。

天然碱由于结晶的条件不同，产地的影响，成份亦因地而异。目前化工原料公司出售的天然碱，氧化鈉 Na_2O 含量折合純碳酸鈉計約达60——62%。

如果条件许可时，应加以化验，以便根据配方加以调整。

此外根据經驗，天然碱之化学活性較純碱为佳。

三、采用天然碱代替純碱的經濟价值

采用天然碱可以大大降低成本、为国家节约純碱。举两例如下：

原材料的市价以兴宁分公司現行价格为計算标准。

(一)兴宁玻璃厂采用天然碱熔化白色玻璃(生产灯筒)，其成本概算列表如下：

使用原材料名称	硅砂	石灰	长石	莹石	硝石	锰粉	亚硝酸	纯碱	天然碱	合 计
使用纯碱配方量(市斤)	100	8	3	1	2	0.25	0.3125	39	—	12.500
使用天然碱配方量(市斤)	100	8	3	1	2	0.25	0.3125	—	6.2	
原材料单价(元/市斤)	9.0131	0.0141	0.114	0.126	0.35	0.20	0.35	0.5	0.103	
使用纯碱配方值(元)	1.31	0.1128	0.342	0.126	0.70	0.05	0.11	9.75	—	
使用天然碱配方值(元)	1.31	0.1126	0.342	0.126	0.70	0.05	0.11	—	6.39	9.14

采用天然碱后使用原材料成本降低 $\frac{12.50-9.14}{12.50} = 26.88\%$ 熔化每百市斤硅砂可节约 3.36元。

以全厂每天生产普通白色玻璃需用硅砂2000公斤计，每天可节约 $2000 \times 2 \times 3.36\% = 134.4$ 元。每年可节约约40,000余元。

(二)江門玻璃厂采用天然碱熔化茶褐色玻璃(生产药瓶)，其成本概算列表如下：

使用原材料名称	硅砂	石灰	炭粉	硝石	生 盐	纯 碱	天然碱	合 计
使用纯碱配方量(市斤)	100	13.5	0.8125	0.8125	5.5	40	—	12.076
使用天然碱配方量(市斤)	100	13.5	0.8125	0.8125	5.5	—	62	
原材料单价(元/市斤)	0.0101	0.0101	0.05	0.05	0.09	0.25	0.103	
使用纯碱配方值(元)	1.31	0.19	0.04	0.04	0.495	10	—	
使用天然碱配方值(元)	1.31	0.19	0.04	0.04	0.495	—	6.356	8.462

采用天然碱后可使原材料成本降低，

$$\frac{12.076 - 8.462}{12.076} = 27.73\%$$

熔化每百斤砂可节约3.614元。

以全厂每日产普通茶褐色玻璃需砂2,000公斤计，则每天可节约成本 $2,000 \times 2 \times 3.614 / 100 = 144.51$ 元，每年节约约44,000余元，

如上所计，在现有广东各厂推广，每年起码可为国家节约700万元。

四、天然碱制品的质量讨论

按57年中化公司广东分公司的天然碱说明书介绍，又根据水利碱厂及内蒙古制碱厂的化验结果，天然碱的化学组成按产地不同分别列表如下：

产 地	Na_2CO_3	NaHCO_3	Na_2SO_4	NaCl	不溶物	水 份
察 汉 旗	42.80	35.31	2.20	1.74	0.81	16.90
巴 彥 旗	42.75	10.24	6.79	0.54	1.20	38.50
坑 盖 旗	59.90	16.50	0.88	0.99	微 量	22.18
納 林 旗	52.65	5.43	4.50	3.58		

从上表可知 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ 一般均在62%以上。凭现有使用工厂之试用证明，每百斤砂或使用40斤纯碱可以以60—62斤天然碱代替。此即说明天然碱折合 Na_2CO_3 之量实际在64%以下。以上化验结果与取样产地、分析方法均有关，故误差亦可能存在。由于产地不同，每使用一批新购入的天然碱，最好作一次有效的分析，并进行少量试熔，或取得化工原料公司原料分析之证明。

在上述化驗結果中，对天然碱含有之各种杂质未有充分分析。从使用中可知天然碱中对玻璃熔化有害的杂质为 Fe_2O_3 及 Na_2SO_4 。它们分别表现为：

(一)由于 Fe_2O_3 之存在，玻璃色泽呈黄色或少许带青绿色（与溶化时之气氛及脱色剂、氧化剂的含量有关），但依据经验其含量不超过0.1%。故兴宁玻璃厂采用天然碱之制品（灯筒）透明度尚能达到良好程度，并无显著之黄色或青绿色，仅稍逊于纯碱玻璃。

Fe_2O_3 之存在，使上述介绍之茶褐色玻璃与纯碱制品色泽稍有不同，即色略深。但应当指出，含有 Fe_2O_3 相当量之玻璃更合乎药瓶之要求。因其隔绝阳光，透过能力大为加强。

(二)由于 Na_2SO_4 之存在，在玻璃液熔成后，由于 Na_2SO_4 的分解不足或未参加形成之物理化学反应，常常有少量浮渣浮于玻璃液面。但由于数量极少、可以轻轻剔出，不会影响玻璃质量。

五、意 见

由上述天然碱之化学分析与应用结果，说明天然碱可以用来代替纯碱使用于一般普通玻璃制品，尤其是适用于有色玻璃的生产，因而可以大力推广，以便大量节约纯碱。尤其是目前需要大量纯碱原料的玻璃肥料工业，采用天然碱更属有利。

目前化工原料公司应大力组织货源，优先供应玻璃工业以大量化学成份稳定、含杂质少的纯天然碱，以便我国的玻璃工业中可以遍地开花。

3. 試制純石料玻璃的介紹

蘭州市七里河玻璃廠

我們蘭州市七里河玻璃廠是今年五月間由一個生產合作社升級轉為國營廠的。現有兩座熔爐和142個職工。生產的產品以中性疫苗瓶、大立瓶、沼氣燈罩、沼氣管等為主。

一、試制目的

我們進行純石料玻璃的試制有兩個目的：一個是想減少玻璃的含鈉量，提高玻璃的耐熱性能和化學穩定性。因為我廠的產品絕大部份都需要這樣的性能，而得到這樣性能的玻璃往往要大量使用礬，或使用一些高級的配方。這些方法對我們來說都不適宜。另一個目的，是為了給國家節省物資，如能製成不用礬不用鹼的玻璃，這當然是個很大的節約。如以全國產40萬噸玻璃液計算，大約每年能節約純鹼近十萬噸和大量的礬砂。

二、試制經過和結果

試制純石料玻璃的課題是八月底提出來的。經過和老技工、試制組研究後，從九月一日開始試驗。當時爐溫是1350°C配方是：

沙子	20斤	長石	20斤	白雲石	20斤
方解石	30斤	火硝	5斤	錫	5兩-(硫化錫)

因為全是粉料，料子總共只有95斤，所以一次倒到缸里。13小時後，料已熔化，尚留有少量沙粒。隨即拉了一段管子，吹了幾個杯子。因料性太稀，成形操作困難，所以就將料全部掏出來。這次化料給了我們很大的鼓舞，雖然還有

点沙粒，但是总算是熔化了。在料子掏出以后发现一个怪现象，就是吹成的杯子是透明的，退火以后仍是透明。而掏出的料子在未冷以前是透明的，冷了以后就变成和白磁料相似的情况，不透明了。经过我们研究，这种现象可能是白云石过多，有一部镁质没有熔化的缘故，所以在第二次熔化时（九月二日），又变动了配方：

石英粉	40斤	长石	50斤
白云石	20斤	方解石	25斤
硝	5斤	錫	1.5两
白磁	6两		

粉料配好后仍是一次倒入缸中。这次化料时间是11小时，开缸后没有沙粒，但小气泡很多，料性比第一次稍稠了一些。因当时急待换缸，这次料子未吹制样品就全部掏入水池中。据我们以往经验，认为这次料子气泡太多很可能是与全部粉料有关。如能加入适量的碎玻璃，气泡可能会减少。所以随即又作第三次试验。第三次的配方又稍有变动：

石英粉	40斤	长石	50斤
白云石	20斤	方解石	25斤
硝	5斤	錫	6两
白磁	1两	錳粉	2.5两
碎玻璃	30斤	(即第二次掏出的同質玻)	

这次分为两次配料，化料共13小时。这次料子气泡很少，粘度也好些，吹杯子很适合，只是丝纹仍多，不适于机器吹制。在用手工吹制的三十多个杯子中一个未坏，而在用机器吹制的50c. c.小圆瓶中，裂口的有一半多。从退火炉中取出后又开裂的很多，几十个瓶子只剩下两个未裂口。杯子退火后仍未坏。随即作了一次耐温试验，将石蜡加热到220°C，突然倾入杯中，杯子未破裂。将蜡倒出，又将杯子放入冷水中也未破。再将蜡加热到250°C，倾入杯中约半分钟，杯底破裂

了。这说明杯子只能耐200°C的温差。这次试验以后，因负责试验的同志忙于修炉工作，试验就暂时停止了。

三、存在问题和今后计划

在这几次试验中，料子是熔化成玻璃了，但还存在不少问题，如丝纹太多，料子不白净，不适于机器吹制等等。这些问题我们有决心把它一个一个都解决掉。我们的办法是再改进配方，用白磁土代替长石并减去火硝等作多次的多种多样试验，直到外观上，性能上都合乎我们的要求为止。同时希望各研究所、各先进厂，给予我们大力帮助和指正，以便更快更顺利地把它试制成功。

4. 密封式配料设备介绍

天津市第一玻璃厂

一、概 况

我厂共有11座熔炉（坩埚炉9座，池炉2座），产品种类有烧杯、烧瓶、各种仪器、各种器皿、照明灯罩和温度计等9种不同成分的玻璃制品。每日需用配合料35吨左右。过去配料工序全部由30人操作，不但需用人力多、劳动强度高，而且由于粉尘大，造成工人患矽肺的现象是严重的。同时配合料的均匀度也极不稳定。为了彻底消灭粉尘对工人的危害，减轻劳动强度，提高生产效率，我厂安全技术员赵雨村同志设计了一座封闭式搅拌设备。全部装置以木材为主，造价约35,000元，目前每日可拌各种配合料60吨，最大生产能力可达100吨。车间粉尘浓度经苏联专家及防疫站鉴定，符合国家规定标准（每平方米2毫克）这样就有效地防止了矽肺对

拌料工人身体的危害。全部机器由3人掌握，全年可节约70,000余个劳动力，而且大大降低了劳动强度。配合料的均匀度误差已达0.2%以下。由于这种机器设计时间短促，以及我们的水平不高，所以没有较完整的图纸。中央第一机械工业部第十设计院曾派人到我厂用了比较长的时间测验，现正由该院整理中，整理完毕再供各兄弟厂参考。

二、全部裝置的簡單結構(見密封式配件料設備示意图)

整个配料車間共分五层。地下层长21公尺、寬3.5公尺，有四个原料提升机，七个配合料提升机和两个2.8馬力的电动机。地面层有原料進口箱四个，攪拌机七台，集尘箱二个。吸风机一个，为進料和出料的地方。一层楼有定重秤四台，小量原料混合器一个，平行輸送帶一付，接料斗刮板各七付，小型粉碎机一台，配合料倉十四个，2.8馬力电动机一个。远方控制閥門，小量原料箱，小秤，小天平以及記錄資料等也都在这一层，是整套設備的核心部份。二层楼面積較小，长仅7公尺，寬5.5公尺，只有四个原料貯存箱和四个螺旋漿。三层楼面積比二层楼更小，长7公尺，寬3.5公尺，原料提升机的上端在这一层，另外有三个集尘器，三个滤尘器和一个2.8馬力的电动机。今依照操作过程把各項部件簡單介紹于下：

(一)原料入口裝置：一个立式长方形敞口木箱，口的下沿与地面相平以便進料。現在只進石英、砂砂、純碱、硼砂四种原料，其他原料仍須用人工搬到一樓。

(二)原料提升机：离心式，下面用螺旋漿和入料口相接。外面是木質，里面是用寬0.015公尺胶皮帶，每隔0.36公尺装一个搪磁提升斗。斗的尺寸和角度必須注意防止揚的