



玻璃工业中的 纯碱节约与代用

輕工业部輕工业局玻璃处 編

輕工业出版社

玻璃工業中的 純碱節約与代用

輕工業部輕工局玻璃处編

輕工業出版社

1960年·北京

内 容 介 紹

自一九五八年大跃进以来,我国玻璃工业中的广大职工面对純碱供应不足的困难发挥了敢想敢做的精神,大胆进行了純碱原料的节约与代用的各种試驗与研究工作,并在59年一年内为国家节约純碱占总需要量的40%左右。在1960年中我国玻璃工业仍然要大力开展以节约純碱为中心的原材料节约代用运动。大力提倡采用芒硝、天然碱、食盐以及花岗石、长石、黄土、爐渣等天然矿物或工业废料作为熔制玻璃的原料,以大大地节约純碱的用量。

本书就是根据全国各地进行純碱节约代用的各种实际生产試驗結果,又結合国外有关这方面的一些资料汇编而成。主要内容是介绍了我国各地玻璃厂中采用芒硝、矿物原料、土碱熔制玻璃瓶罐的经验。因而,可供全国各地区在进一步开展以节约純碱为中心的原材料节约运动中的广大职工参考学习。

玻璃工业中的純碱节约与代用 輕工业部輕工业局玻璃处編

輕工业出版社出版

(北京市广安門内白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第093号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經銷

787×1092毫米1/32·3²⁸/₃₂印張·81,000字

1960年5月第1版

1960年5月北京第1次印刷

印數: 1—4,000 定價: (10)0.55元

統一書號: 15442·1052

目 录

序言

玻璃工业要大搞純碱的节约和代用	(6)
芒硝代替純碱熔制玻璃的經驗	(8)
花崗石玻璃初步总结	(18)
用岩石代替砂子生产玻璃瓶的試驗	(40)
用土碱代純碱熔制玻璃	(45)
土碱代替純碱的介紹	(55)
少用和不用純碱制瓶罐玻璃的試驗	(60)
节约純碱的几种办法	(66)
充分利用本地矿石原料生产无碱无硼玻璃的經驗	(69)
几种不用純碱或少用純碱的瓶罐玻璃的介紹	(74)

附錄

在玻璃生产中广泛地采用含碱的矿石原料	(77)
捷克斯洛伐克高鋁氧玻璃瓶的生产	(85)
用硫酸鈉熔制玻璃	(90)

序 言

近两年，特别是1959年以来，玻璃工业界的广大职工，为了解决純碱不足的問題創造推广了各种节约代用的經驗，从而使玻璃工业有可能以60%的純碱供应量完成了100%的任务。1960年玻璃工业的生产計劃是个更大更全面的跃进計劃，进一步开展以节约純碱为中心的原材料节约代用运动就更为必要。

1959年的純碱节约代用工作主要是遵循下列几条途径进行的：

1. 在不改变或少改变玻璃組成的原則下，以芒硝、天然碱、食盐等可以引入 Na_2O 的原料代替配合料中的純碱。如天津各玻璃制瓶厂、上海中汇玻璃一厂就是采用这种办法。

2. 将鈉鈣硅酸盐玻璃改为鋁鈣硅酸盐玻璃制造瓶罐，即以高鋁高鈣天然矿石如长石、黃砂、黃土、花崗石或酸性炉渣等作为主要原料，不用純碱或大大地降低耗碱量。如青島晶华厂、福州玻璃厂等。

3. 以上两者合并采用，如蚌埠玻璃厂、沈阳制瓶厂等。这几条途径都是根据当地的具体情况来选择的，都是切实可行的。必需指出，更多地研究利用当地价廉原料来代替純碱以及其他原料，是当前最有效最切实可行的办法。

各兄弟国家的經驗証明，利用矿石原料制造鋁鈣硅酸盐玻璃制品，不但可以大大地降低玻璃工业的純碱消耗量，又可賦予玻璃以嶄新的性能，如快速成型的性能、热稳定性、化学

稳定性等。我国适用于玻璃制造的原料很多，蕴藏量很大，如黄土、黄砂、花岗石各省都有。无水芒硝仅山西一省年产量就达14万吨。利用当地原料来熔制玻璃，是符合党的多快好省建设社会主义总路线的精神的，也为玻璃工业的今后发展开辟了更广阔的道路。

今年玻璃工业战线上的任务是开展高产、优质、低耗、多品种、安全生产的节约运动，让我们共同携手在原材料节约代用方面作出更大更辉煌的成就吧！

玻璃工业要大搞純碱的 节约和代用

1959年玻璃工业在总路线的光辉照耀下，广大职工在大搞純碱的节约和代用工作上取得了很大的成绩，保证了玻璃工业生产的持续大跃进。

根据1959年的经验，在解决純碱供应量不足或质次的問題上，有两种不同的态度和做法，就必然会得到两种截然不同的效果。一种是坚持政治挂帅，大搞群众运动，积极試驗研究代用品，努力降低消耗定额，进行生产工艺和设备上的革新和革命，促进了生产的发展。如天津第四玻璃厂去年生产的黄色瓶一直采用芒硝代替純碱，产品质量完全达到要求，全年为国家节约純碱100余吨；蚌埠玻璃厂从去年4月开始采用钢铁厂的碱性炉渣、土碱、芒硝代替純碱，使瓶罐玻璃逐步少用以至不用純碱，全年共节约純碱500余吨；上海、天津等地生产的一般瓶罐玻璃已全部不用純碱；青岛晶华玻璃厂和沈阳玻璃制瓶厂经过多次試驗，将瓶罐玻璃氧化鈉含量从15%降低到10%，两厂全年共节约純碱达3,000吨以上。

另一种則是：对待困难不是积极发动群众去克服，而是等待国家分配和伸手向上级要投資要技术力量；或者是，在純碱供应较为紧张的情况下，对代用品进行了一些試驗和研究，但当有了一些純碱时，就不再进行試驗，甚至停止实施一些切实可行的节约、代用措施。这些企业的生产就不能不经常处于被动地位，影响计划的完成和超额完成。

根据国家计划，1960年玻璃制品的产量要比1959年增长80%。今年国家分配的原材料比1959年虽然已有大量的增加，

但是因為我們要求玻璃工業有更高的發展速度，因此，今年的原材料供應仍舊是比較緊張的，特別是純鹼的供應。這就要求玻璃工業的廣大職工在各級黨委的領導下，徹底反掉右傾保守思想，鼓足更大的干劲，在過去節約、代用已取得巨大成就的基礎上，更廣泛的開展節約、代用工作，以便在現有的原料供應條件下，保證完成和超額完成1960年的繼續躍進計劃。

根據兩年來這方面已取得的經驗，我們認為玻璃工業職工今年的主要努力方向應該是：

1. **大力推廣已成熟的經驗** 去年各地已經先後創造了採用芒硝、土鹼和各種含鈉較高的礦物原料（如長石、花崗石、黃土）作為純鹼的代用品的經驗。各地應該根據當地資源情況加以迅速推廣，並努力提高這些代用品製造的玻璃產品的質量，解決節約代用中存在的問題，以最大限度地發揮其代用效果。對芒硝要進一步研究解決硝水對熔爐的侵蝕問題；對土鹼和各種含鈉較高的礦物原料的使用，應加強成分分析，搞好配方工作，保證產品質量。

2. **努力降低消耗定額** 1959年來，各地純鹼的耗用定額一般都有了較大程度的降低，但是高低之間的差距仍懸殊很大。有的工廠生產的瓶罐玻璃每噸成品耗用純鹼100公斤以下，且已有不少廠全部不用純鹼，而某些廠卻仍在220公斤以上，最高的達300公斤以上；先進的工廠每千個保溫瓶用純鹼不到140公斤，而一般廠卻在170公斤左右，某些廠甚至高達302公斤以上。由此可見，進一步降低耗用定額以節約純鹼的油水很大，那些耗用定額高的工廠應該發動廣大群眾進行討論，掀起學、比、趕、幫的群眾運動，制定出規劃，限期趕上先進廠的水平。

在努力降低消耗定額的同时，必須做好原材料的收发保管工作，以堵塞漏洞，杜絕浪費。并加强废玻璃的回收工作。

3. 进一步加强节约代用的試驗研究工作，特別是要抓紧完成食盐代碱等重要項目的試驗研究，充分积累有关的技术資料，一有成效，即积极推广。同时，还要不断发现和研究新的代用品，扩大代用品使用的品种和范围；对純碱以外的各項原材料也要注意节约和代用。

玻璃工业节约、代用的潜力很大，只要我們在党的领导下坚持政治挂帅和大搞群众运动，大搞技术革新和技术革命，解放思想，破除迷信，发揚敢想、敢說、敢做的共产主义风格，就一定能在节约、代用工作上做出更大的成績。

芒硝代替純碱熔制玻璃的經驗

天津市硅酸盐研究所、天津市玻璃制品公司

一、前 言

1959年初天津市生产瓶罐的玻璃工厂——回民玻璃厂、第三玻璃厂、第四玻璃厂、第五玻璃厂等厂，由于純碱供应紧张，先后采用芒硝代替純碱熔制玻璃，突破了一向离不开純碱的原料关。据統計全年1至8月共使用无水芒硝923.75吨，代替純碱690吨，对完成国家計劃，滿足市場需要起了很大的作用。在采用芒硝的过程中虽遇到了不少困难，特别是产生硝水侵蝕耐火材料使熔炉受到一定的损失。但在各厂领导和全体职工的努力下，千方百计的想办法和采取一系列的措施，终于解决了硝水和生产技术上种种問題。从今年三月份起已能稳定地投入生产。茲根据中央輕工业部指示，将芒硝代替純碱熔制玻璃的經驗总结如下。

二、各厂采用芒硝熔制玻璃的情况

(一) 芒硝和还原剂

1. 芒硝 芒硝(学名硫酸钠)分无水芒硝,又称元明粉(Na_2SO_4)和有水芒硝($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)二种。前者为白色粉状物,后者为白色晶状粒。据各厂使用经验,有水芒硝比无水芒硝容易产生硝水,不易单独使用。但如在配合料中加入少量有水芒硝,则有助于玻璃的澄清。

据理论计算,无水芒硝含氧化钠(Na_2O)43.6%,而有水芒硝仅含氧化钠19.2%(据各厂分析结果,无水芒硝含硫酸钠(Na_2SO_4)97%,含氧化钠42.3%。有水芒硝含硫酸钠43%,含氧化钠18.7%),因之在配合同样氧化钠成分的玻璃时,用有水芒硝要比用无水芒硝多2.26倍。但有水芒硝的市价仅比无水芒硝约低50%(天津化工原料公司价,有水芒硝每吨167元,无水芒硝每吨250元),故从玻璃成本上计算,亦以采用无水芒硝为合算。

有水芒硝吸水性能很强,遇水遇热就容易潮解,必须放置在既干燥又通风的地方。无水芒硝吸水性能比纯碱略大,亦应贮藏在比较干燥的仓库内。

天津各厂所用的无水芒硝都由天津化工原料公司供应,系天津染化七厂和汉沽新生厂产品。

2. 还原剂 芒硝不易直接与硅砂发生作用而形成玻璃,必需经过还原成为亚硫酸钠后才能与硅砂起反应作用。当还原剂用量不足时,未经还原的芒硝(硫酸钠)就会熔化成硝水浮在玻璃液面上,不但严重地侵蚀耐火材料,并且给生产上带来一系列的困难。还原剂一般采用木炭末、焦炭末、煤末等等,其中以木炭末、焦炭末较好,因其含碳量高,杂

质少,还原能力强,宜用来配制浅色的玻璃。煤末含杂质较多,但各厂可利用用作燃料的煤块比较简易,只要用量控制适当,亦能熔制浅色玻璃,因之天津各厂一般都采用煤末作为还原剂。在配制棕黄色玻璃时用煤末作还原剂更为适宜,过量的煤末不但能使玻璃着色,同时更能防止硝水的产生。

煤末颗粒不宜过大,否则会引起玻璃颜色的不均匀,据各厂使用经验,煤末粒度应通过16目筛孔。

(二) 配料

1. 各厂采用的配方、玻璃成份和原料成份。

(1) 各厂玻璃配方

厂名	硅砂	长石	无水芒硝	有水芒硝	煤末	白云石	萤石	石灰石	硝酸钠	碱	硼矿渣	玻璃颜色
四民	79	40	40	—	4	—	9	28	2	—	—	浅青色
三厂(1)	400	20	150	40	12	40	20	—	—	0.5	—	蓝色
三厂(2)	400	10	150	40	12	20	24	—	—	1.5	300	蓝色
四厂(1)	100	25	60	—	8	15	4	—	—	—	—	棕黄色
四厂(2)	100	25	60	—	4.5	15	4	—	—	—	—	天蓝色
五厂	100	25	50	—	焦炭末 2	15	5	—	—	—	—	蓝色

(注) 上述配方都是各厂现在使用的配方,没有硝水,生产是非常稳定的。

(2) 各厂玻璃成份

厂名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	B ₂ O ₃
四民	65.50	3.88	14.37	—	16.45	—	0.3	—
三厂(1)	67.01	2.54	6.10	1.11	13.5	5.02	0.5	微量
五厂	66.7	12.3	3.7	2.9	14.1	—	0.21	—

(3) 各厂采用主要原料成份

原料名称		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	B ₂ O ₃
硅	砂	89.14 ~90.1	3.06~ 7.53	1.08~ 2.1	—	—	—	0.3~ 0.5	—
长	石	65~ 73.66	11.45 ~16	1.23~ 1.57	0~ 2.05	6.56~12	—	0.02~ 0.37	—
无	水芒硝	—	—	—	—	42.3	—	—	—
有	水芒硝	—	—	—	—	18.7	—	—	—
白	云石	—	—	25~31	16.4 ~26	—	—	—	—
石	灰石	—	—	54.9	—	—	—	—	—
硼	矿渣	48.23	7.19	8.2	10.06	22.59	—	0.97	4.78

2. 芒硝与还原剂的配比

芒硝与还原剂煤末的配比必须适应。煤末过少，使芒硝不能全部还原产生硝水；煤末过多，虽能使芒硝充分还原，但多余的炭粉会使玻璃着色。由于部份炭粉在高温下烧掉，混合料搅拌不可能绝对均匀，以及炉型、炉温、火焰气氛等各有不同，使芒硝与炭粉的配比不能按化学方程式计算，必须经过实践后确定。为了防止硝水的产生，一般应加入稍多的还原剂。目前各厂已能根据芒硝与还原剂的配比控制产品颜色。据各厂几个月的使用经验，在半煤气池炉内生产，煤末加入比例对颜色的影响如下：

芒硝	煤末	颜色	硝水
100	5	白	有
100	7	浅蓝色	无
100	10	棕黄色	无

当煤末为芒硝用量的5%时，虽能获得白色玻璃，但因产生硝水不能采用。浅蓝色据文献记载系二氧化硫溶解于玻璃中而引起的，棕黄色是由于硫化物及炭素溶解于玻璃中而

产生的。

如采用焦炭末作还原剂，则一斤焦炭末等于二斤煤末。

3. 混合料的混和

为保证芒硝与煤末的致密混合，防止因混合不均匀使混合料中出现部分芒硝多煤末少而产生硝水，在全部原料混合前先将芒硝与炭粉单独拌和均匀，然后再与其它原料混合，这是用芒硝熔制玻璃在混和操作技术上甚为重要的一个步骤。

(三) 熔制

1. 炉型的选择

据各厂使用经验，熔化用芒硝配制的玻璃，用池炉比坩埚炉效果好（指一般闭口坩埚）。往往用同样的配方在池炉中没有硝水，在坩埚炉内就产生硝水。这是由于第一玻璃液在坩埚内不直接与火焰接触，熔化时永远处于中性或氧化气氛中，不利于芒硝的还原；第二玻璃液在坩埚内流动少，受热面积小，受热不均匀，不利于芒硝的还原分解，因而容易产生硝水；第三芒硝分解后产生的二氧化硫气体在坩埚内不易外逸，对坩埚的侵蚀就比较严重。

根据经验，在坩埚炉熔化用芒硝配制的玻璃时，还原剂煤末的用量应为芒硝的10%以上才可避免硝水的产生。由于上述原因，目前天津各厂都以池炉熔化用芒硝配制的玻璃。

2. 熔化及操作情况

根据各厂目前生产情况，采用上述配方在半煤气池炉中进行熔化都没有产生硝水。如回民厂的一字式池炉，温度比较高，（喷火口1450℃左右）从没有产生过硝水，其他各厂的丁字式池炉，在炉温特别下降时有少量硝水出现。据各厂操作经验，提高熔化室温度（1450℃上下），保持还原性火焰，能加速芒硝分解防止硝水产生。投料时必须将混合料摊薄，摊

均匀,使混合料接触火焰面积大,以加速玻璃混合料的熔化。

用芒硝配制的玻璃,其粘度与用纯碱的相近,因之成型操作亦与用纯碱的相同。但在炉温下降产生硝水时,则料性发硬,操作较为困难。

3. 各厂生产情况

厂名	熔 爐 类 型	总熔 化面 积 (米 ²)	玻璃 容量 (吨)	每日 投料 量 (吨)	每日 出料 量 (吨)	产品名称量 (吨)	每天 耗煤 量 (吨)	温 度 (°C)	备 注
同民厂	半煤氣一字式池爐	8.84	14	7.56		酒瓶、汽水 瓶	4	賣火口	450
三 厂	半煤氣丁字式池爐	5.71	11	4.84		墨水瓶,汽 水瓶	3.5	吸火口	1320
三 厂	半煤氣丁字式池爐	9.12	15	6.65	5.5	果子露瓶	4.08	吸火口	1920
四 厂	半煤氣丁字式池爐	3.0	9	3.53	3.12	棕黄色药瓶	3.4	胸 爐	1320
五 厂	半煤氣丁字式池爐	5.2	12	5.24	4.45	药 瓶	3.8	胸 爐	1400

4. 出料量

用芒硝配制玻璃,由于芒硝分解温度高,与硅砂化合慢,熔化时间较长,因之出料量略低于用纯碱配制的玻璃。据各厂比较其下降率如下表:

厂 名	熔 爐	每日出料量(吨)		降低率 (%)
		用芒硝配制	用純碱配制	
同 民 厂	一号爐	6	6.3	5
三 厂	二号爐	4	5	20
三 厂	一号爐	5.5	6	8.3
四 厂	三号爐	3.12	4.5	21
五 厂	四号爐	4.45	4.9	10

据各厂經驗,用芒硝配制玻璃,其出料量必須保持稳定。出料稍多往往会使玻璃性质变坏,出現条紋和退火后产品自炸等現象,因之各厂都根据实际經驗,适当地降低出料

量。但如能适当地提高炉温，改进操作方法，在加料时做到摊平，加速芒硝分解，就能提高出料量。如回民厂因采取上述措施，其出料量降低较小。增加碎玻璃配比或加入少量纯碱亦能使产量增加。如回民厂在最近大干八九两月向国庆节献礼中，在原来每天投入混合料7.5吨中另加碎玻璃2吨（每天投料量为9.5吨），每天出料量从原来6吨提高到8吨左右，增加产量33%。四厂在原来配方中增加纯碱2.5公斤，使出料量从原来3.12吨提高到4吨左右，增加产量28%。

5. 耐火材料侵蚀情况

从天津各厂熔炉的实际使用情况看来，在不产生硝水时芒硝料对耐火材料的侵蚀尚不十分严重。由于各厂都是利用原有熔炉，从今年年初起开始熔化芒硝料，到目前为止尚无一个熔炉停炉检修。但据有经验的司炉技工估计，芒硝料对耐火材料的侵蚀性比纯碱料约大25%，即同一熔炉在熔化纯碱料时能使用二年，而在熔化芒硝料时约为一年半。从在熔炉挑料口使用的无底坩埚侵蚀情况看来，在熔化纯碱料时坩埚的使用寿命为45~60天，在熔化芒硝料时一般为20~30天（在没有硝水和略有硝水的情况下），最长能使用45天。如果在池炉内有1~2寸硝水的情况下，耐火材料的侵蚀就较为严重，在一个月內就能侵蚀炉牆约九分之六（据观察估计），严重时能熔穿漏料。在坩埚炉内熔化芒硝料，当产生硝水时一个坩埚只能用1~2天。这说明硝水对耐火材料的侵蚀性是十分严重的，必须尽量防止。如产生硝水时，应立即在炉牆上开一小孔让硝水流出，以减少对耐火材料的侵蚀。

（四）退火及产品质量

1. 退火

据各厂实际经验，用芒硝料制成的瓶罐，其退火温度必须

較純鹼料提高20~30°C，即从原来的520°C左右提高到550°C左右。退火時間与純鹼料相同，最好能适当地延长一些。在各厂初期用芒硝料生产瓶罐时曾发生过严重的产品自炸現象。如回民厂一次3200个产品中有2541个自炸，損耗率达80%。产品自炸的原因为：（1）产生硝水，使产品玻璃中含有硝水泡，而硝水泡的膨胀系数与玻璃不同，因之不易退火；（2）由于有部分芒硝未經还原熔融成为硝水，使玻璃中氧化鈉成份相应减少，这就要求有較高的退火溫度，用原来的溫度就不能使产品很好退火；（3）出料量过多，玻璃液沒有得到充分澄清与均匀，使产品各部份的玻璃成份不同，膨胀系数有差别，因之亦不容易退火。在出料量过多时，可以从瓶罐外表看出有很多条紋，这說明玻璃料是很不均匀的。在生产正常时只要适当地提高退火溫度，自炸情况可以完全消灭，退火质量亦很好。据回民厂生产記錄，在正常生产时，退火損耗率約为2~3.5%。

2. 产品质量

用芒硝配制的玻璃，除顏色不能获得純白外，其余完全能符合要求。茲将第五玻璃厂用芒硝料生产的药瓶与純鹼料比較如下：

比較項目	純 鹼 料	芒 硝 料	要求标准
化学稳定性	不呈碱性反应	不呈碱性反应	不呈碱性反应 40°C
耐热性能	最高70°C，最低40°C	最高70°C，最低40°C	
外觀質量	无气泡，条紋砂粒 无失透現象，色純白	无气泡，砂粒略有 条紋，无失透現象色浅蓝	无应力
退火質量	沒有应力，无自炸現象	偶而有应力及自炸現象。	
質量檢定	合 格	合 格 (外觀質量稍差)	

（五） 成本比較

用芒硝配制的玻璃其成本比用純碱配制的略高，其原因
 为：(1)芒硝价格比純碱略高，无水芒硝每吨价252元，純碱每
 吨价203元；(2)芒硝含氧化鈉(Na_2O)，比純碱低。根据理論，
 无水芒硝含氧化鈉43.6%，純碱含氧化鈉58.5%，因之在配制
 同样成份的玻璃时，芒硝用量要比純碱多34%；(3)熔化用
 芒硝配制的玻璃需要較高的炉温，因之耗煤量略高；(4)芒硝
 料出料量較低。例如根据第四玻璃厂的成本計算，用芒硝料
 熔成的玻璃，每吨成本为183.24元，純碱白料每吨为140.48
 元，純碱黄料每吨为151.48元。茲将成本分析列表如下：

原料名称	价 格 (元/吨)	芒 硝 料		純碱料 (白色)		純碱料 (黄色)	
		配 料 (市斤)	价 格 (元)	配 料 (市斤)	价 格 (元)	配 料 (市斤)	价 格 (元)
硅 砂	18.60	100	0.93	100	0.93	100	0.93
長 石	69.29	25	0.876	21	0.738	25	0.876
螢 石	140.75	4	0.282	4	0.282	5	0.852
白 云 石	52.50	15	0.395	15	0.395	20	0.525
芒 硝	252.20	60	7.50	—	—	—	—
煤 末	13.12	8	0.105	—	—	—	—
氧 化 鐵	120	—	—	—	—	6.25	0.375
純 碱	203	—	—	85	3.553	40	4.06
硝 酸 鈉	550	—	—	5	1.375	3	0.825
亚 砷 酸	160	—	—	0.25	0.02	—	—
錳 粉	342.60	—	—	1.3	0.206	10	1.713
共 計	•	212	10.088	181.45	7.499	209.25	9.646
熔成率		75%		85%		85%	
熔成玻璃量 (市斤)		159		154		178	
玻璃每市斤价格		0.0629元		0.048元		0.054元	
玻璃每吨价格		125.80元		97.40元		108.40元	
每吨玻璃耗煤价		20 元		15 元		15.00元	
每吨玻璃分攤折舊		37.44元		28.08元		28.08元	
每吨玻璃成本		183.24元		140.48元		151.48元	