

保溫瓶

黃學袖 編



輕工業出版社

保 溫 瓶

黃 學 袖 編

輕 工 業 出 版 社

1959年·北京

內 容 介 紹

我國生產保溫瓶已有數十年的歷史，但簡單介紹保溫瓶製造工藝的書很少。本書用絕大部分篇幅簡明扼要地敘述了保溫瓶的生產工藝；另外，對保溫瓶的保溫原理以及使用須知也作了敘述。最后，書中又附上我國所制幾種主要保溫瓶的樣品，也可供社會廣大消費者的參考。

本書取材實際，文字敘述淺顯，很適合從事保溫瓶生產的工人和廣大的保溫瓶使用者閱讀。

保 溫 瓶 黃 學 袖 編

* 1

輕工業出版社出版

(北京廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第099號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

787×1092公厘 1/32·1 印張·20,000字

1959年2月 第1版

1959年2月北京第1次印刷

印數：1—8,000 定價：(10)0.16元

統一書號：15042·575

目 录

前 言

第一章 我国生产保温瓶的沿革	5
第二章 保温瓶保温的原理	6
第三章 保温瓶的制造工艺	7
甲、制造瓶胆过程	7
一、保温瓶玻璃使用之原料与配方	7
二、保温瓶玻璃的熔制	10
三、瓶胆成型与加工	12
四、瓶胆夹层内进行鍍銀	17
五、瓶胆进行干燥与真空处理	20
六、反复泡水与試度檢驗	24
乙、瓶壳制造	24
一、制壳原料与規格	24
二、制壳过程	28
丙、装配	28
第四章 保温瓶的品种与使用方法	28
一、主要的品种	29
二、使用与保养	31
三、在运送、保管方面应注意的事项	32

前 言

这是一本通俗小册子，它介绍了我国保温瓶的发展情况、制造工艺过程及使用和保养等方法。

目前，随全国人民公社化运动以后，人民生活起了急骤的变化，生活必需品需要量激增，保温瓶已成为当前广大人民生活中必不可缺的生活必需品，可是生产还赶不上需要，这一矛盾必须解决，解决的办法，就是各地都来办厂。根据保温瓶生产特点，是完全可以遍地开花的。鉴于上述目的，我编写了此书。在写作过程中得王在德工程师和朱鸿如老师傅的大力帮助，深致谢意。

由于水平所限错误在所难免，希读者予以指正。

作 者

1958. 12. 10.

第一章 我國生产保溫瓶的沿革

保溫瓶，習慣上也叫热水瓶，其实这种說法并不十分确切。因为这种瓶既保暖又保冷，所以应当称为保溫瓶。

保溫瓶在1927年开始生产於上海，至今已有30多年的历史。解放前，祇有上海、天津、四川三个地区生产。而且工厂是由資本家經營，生产目的不是为了滿足人民的需要，而是为了追求利潤。那时在技术上保密，在原料使用上，偷工减料，粗制濫造，既不進行瓶坯檢查，也不進行成品泡水試溫檢驗，因此，不保溫、瓶胆爆炸的保溫瓶在市場上經常出現，这样造成人民在物質与精神上的很大損失。

解放后，在偉大的共产党和毛主席的英明領導之下，保溫瓶也和其他消費产品一样得到迅速的发展。目前我国各省市均創辦了一两个保溫瓶厂或玻璃厂，专门来生产保溫瓶，以滿足国内外市場的需要。特别是对保溫瓶的花色品种和产品質量，党和政府向来是重視的。輕工业部自成立以来，对保溫瓶質量先后在1954、1956、1957、1958年組織了专门工作組，与全国从事保溫瓶生产的工作者一道研究提高保溫瓶的質量。通过几年来的試点研究，目前基本上已找到了提高保溫瓶質量的途徑和消灭保溫瓶爆炸的办法。現在全国各厂在生产中除对原料配方、熔制、操作等过程严格控制外，并对瓶坯和成品進行严密的檢查。特别是成品在出厂之前要進行反复泡冷热水的檢驗和最后泡水試溫的檢驗。这对消灭出厂后的爆炸和不保溫的現象有了可靠的保證。这是我国保溫瓶質量上的一个大跃进，得到国内外顧主热烈

的欢迎。我国保温瓶在国际市場上有崇高的信譽，現在已銷售到欧洲、亚洲等地。如苏联、越南、蒙古、朝鮮、印尼、緬甸、英国、印度、叙利亞等国。但主要市場在國內，因我国是人口众多的一个大国。特别是目前农村走上公社化，大力食堂之后，对保温瓶的需要更感迫切，因此，保温瓶需要发展大发展，跃进再跃进；

第二章 保温瓶保温的原理

保温瓶与其他玻璃制品不同的是它具有优良的保暖和保冷的能力，这是它独有的长处，其他瓶类是没有的。

保温瓶为什么会保温呢？它的保暖和保冷能力究竟是怎么获得的呢？我們知道冷东西变热，热东西变冷是通过热交换或热平衡获得的。热交换或热平衡是通过傳導、对流、輻射三种方式進行的。

- ①傳導 是通过容器本身的固体介質而傳出；
- ②对流 是通过气体介質的流动而傳出；
- ③輻射 是通过电磁波的发射而傳出。

保温瓶保暖和保冷能力的获得就是在制造保温瓶过程中要設法把傳導、对流、輻射三种热平衡方式避免或减少，使制品获得一定的保温效能。

因此，保温瓶的瓶胆，是以内外两层玻璃瓶做成的。一般把內层部份称內瓶，外层部份称外瓶。由於瓶胆用两层玻璃做成，制品本身的热傳導很小，故使内外瓶的溫度差不能很快的通过傳導而获得平衡。

其次在內外瓶的夾層內進行鍍銀，使夾層的玻璃表面附上一層極薄的銀膜，使成為一個反光體，把熱射線以一定的電磁波形式輻射回去。同時瓶胆夾層內還必須進行抽真空處理，把瓶胆夾層內的空氣抽淨，使沒有對流的媒介存在。這樣制成的保溫瓶，才能具有優良的保溫能力。

第三章 保溫瓶的制造工艺

甲、制造瓶胆过程

一、保溫瓶玻璃使用之原料与配方

原料：

保溫瓶一般系用鈉、鈣、硅酸盐玻璃制成。它的主要氧化物組成有：氧化硅、氧化鈉、氧化鈣、氧化硼、氧化鎂、氧化鋁等。為引入這些氧化物，主要採用石英、長石、石灰石、白云石、硼砂等原料。除此之外，還加入適當的助熔劑（如螢石、硝酸鉀、硝酸鈉），澄清劑（如氧化砷、硫化銻、生銻、氧化銻）、氧化劑等各種輔助原料。這些原料在我國各省都有，特別是含二氧化硅（ SiO_2 ）在98%以上的硅砂較為普遍。

對玻璃原料的規格要求見下表（8頁）：

原料的驗收和保管：

原料的驗收和保管，是工廠里一項重要的工作。特別是化學原料，更不能弄錯或與其他原料混合。一般玻璃廠與熱水瓶

厂，对原料的验收和保管都成立有验收组织，并由专人负责验收。原材料进仓库时，需编好号码，由检验人员进行验收，并作出书面之验收证明。一切原材料，都须先经验收手续，然后才投入生产。对主要原料如石英、长石、石灰石、白云石等，都宜先经化验后，再投入生产。原材料经过验收后，应区别各种原料不同的特性，分别分批保管存放。储放原材料之房屋，应经常检查，防止漏雨或积水。硝酸钠、硝酸钾、氨水、硝酸银等危险品，均应分别储藏，放置在干燥之处并与有机物、易燃物、及易起作用之化学品隔开。亚砷酸应单独放置，并在容器上作出明显的“毒品”标志。纯碱、硼砂、硼酸等，应堆放在干燥之木架上，不可受潮。石英、长石、白云石等应堆放室内，并应在堆放的地面上铺破包或木板，妥善的对原材料进行保管。

保温瓶玻璃之配方：

1. 保温瓶玻璃的成份范围：

根据保温瓶的使用要求，制造保温瓶的玻璃应该具有较低的热膨胀系数，要求线膨胀系数小于 88×10^{-7} ，一定的机械强度与化学稳定性，并考虑生产中原料的供应、成本、熔炉温度等条件。一般采用下列的成份范围：

氧化物名称		重量百分比
二氧化硅	(SiO_2)	72—75
氧化硼	(B_2O_3)	0—4
氧化铝	(Al_2O_3)	2—4
氧化钙	(CaO)	4—8
氧化镁	(MgO)	0—3.5
氧化锌	(ZnO)	0—2
氧化钾	(K_2O)	
氧化钠	(Na_2O)	14—16.5

2. 配方中熟料之比例:

配合料中加入同質熟料,可增進玻璃之熔化速度及均勻性。但熟料加入過多,將使氣體率降低,影響玻璃之澄清。一般熟料所占百分率宜在30%左右。熟料百分率較高時,宜在配方中適當增加硝,砒等澄清劑,以加強澄清力量。

3. 常用之配方:

有硼料配方:

成份	SiO ₂ (二氧化矽)	Al ₂ O ₃ (氧化鋁)	B ₂ O ₃ (氧化硼)	CaO (氧化鈣)	MgO (氧化鎂)	K ₂ O+Na ₂ O (氧化鉀+ 氧化鈉)
百分比	75.20	2.30	1.20	4.20	1.90	15.20

無硼料配方:

成分	SiO ₂ (氧化矽)	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃ (氧化鋁加三氧化二鐵)	CaO + MgO (氧化鈣 加 氧化鎂)	Na ₂ O (氧化鈉)
百分比	72	2.5	8.5	16

上列兩種配方,其中SiO₂以石英砂及長石引入,Al₂O₃以長石引入,Na₂O以純鹼及硝酸鈉引入(硝酸鈉引入1%的氧化鈉),B₂O₃以硼砂或硼酸引入,CaO及MgO以石灰石和白云石引入。亞砒酸及氧化銻的引入量以0.5%~0.7%較為適宜。螢石的引入量以1~2%為適宜。配合料的氣體率約在16~18%之間,熔制溫度不得低於1330℃。

二、保溫瓶玻璃的熔制

在熔制前,先根據玻璃氧化物成份的重量百分比進行配料。一般配料分大小料兩面進行:小料專配數量較少的原料如智利硝、白砒、螢石、氧化銻、土硝等;大料專配數量較多的原

料，如石英、純碱、白云石、长石、方解石等。在拌料时，先将大料混合攪拌以后，再将小料拌合均匀，篩在大料上面，然后加以拌合。熟料分全部或部分加入粉料內拌合，然后投入坩堝或池爐內熔融。

熔制玻璃时，在从粉料变成玻璃熔体的过程中所发生的各种物理化学变化，是非常錯綜复杂的。熔融过程大致可分为五个阶段：

第一阶段 硅酸盐的形成。配合料各組成間所发生的物理化学变化，一般多在固体状态下進行。同时大量放出气体。在此阶段結束时，配合料已轉变为熔解状态，形成硅酸盐。一般的鈉—鈣—硅 ($\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$) 玻璃約在 $800^\circ\text{C}\sim 900^\circ\text{C}$ 时完成。

第二阶段 玻璃熔体的形成。当熔結的配合料繼續加热时，先由易熔物質开始熔化。至此阶段結束时，料已全部熔化为玻璃熔体，但仍含有大量气泡。同时化学成份及性能，亦未达到均匀状态，此一阶段約为 1200°C 时結束。

第三阶段 澄清。当繼續加热时，玻璃熔体的粘度降低，同时至气泡清除为澄清阶段。此阶段約在溫度 $1400\sim 1500^\circ\text{C}$ 时完成，此时玻璃熔体的粘度应为 100 “泊”。澄清阶段的溫度及其保持为熔制玻璃的重要阶段，往往因为掌握不当而未能将气泡尽除。

第四阶段 玻璃熔体的均匀混和。因为玻璃熔体是多种硅酸盐，很不容易均匀一致，所以一般都在澄清后在高溫下繼續保持加热，使其化学成份均一。同时藉助玻璃熔体的对流作用，消除螺紋現象，以达到均匀一致。这一阶段可在澄清阶段較低的溫度下進行。

第五阶段 冷却。冷却至操作溫度，約降低 $200\sim 300^\circ\text{C}$ ，至

其粘度适合特定的操作方法（吹制、压制等）为止。

一般保温瓶玻璃，以坩埚爐熔制。在整个熔制过程中，需要16~18个小时左右才能达到要求。如以池爐熔制，可以連續不断的進行生产。

三、瓶胆成型与加工

料 坏 成 型

經過熔化、冷却后，用吹制方法成型为大瓶与小瓶，一般人常叫作外瓶与內瓶，工厂里都統統称为料坏。

目前保温瓶料坏成型有人工吹制和机器吹制两种。人工吹制主要是用嘴吹。采用空心鉄管，先蘸取少量玻璃熔液，吹成雛形小泡。然后再将小泡蘸足每只瓶坏所需要的玻璃，在鉄碗內滾轉，使之四周厚薄均匀和光滑。然后一边揮动，一边吹



图1 工人正在蘸料、滾料与摒气
用嘴吹瓶。

气，使之引长而放入模型內，經摒气吹足，即成为一只玻璃料坏。

机器成型有倒口与正口两种。倒口打气是由下往上打。正口打气是由上往下打气。它們都是以压缩空气代人替用嘴吹气。在操作上挑料、剪料、耍料仍由人工控制。



图2 工人拿着铁管，正在
坩埚爐旁边挑料。

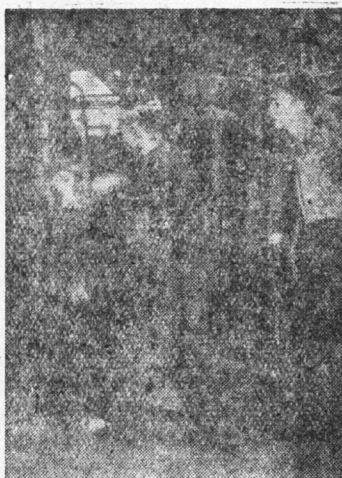


图3 工人将料挑入铁碗
内，正在进行剪料。

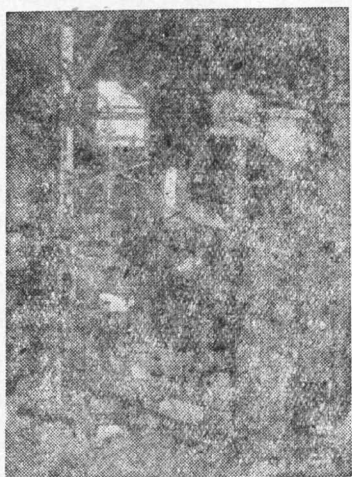


图4 工人正在耍料，使料分布
均匀，吹出料坯厚薄均匀。



图5 工人用冷气将玻璃液吹成
粗形的料坯。



图6 工人將吹成粗形的料坯放入瓶模內，繼續用冷氣吹成瓶坯。



图7 用冷氣吹成的瓶坯。工人正在檢查其厚薄均勻看是否合乎标准。

料坯成型后，必須進行徐冷，以消除应力，徐冷的方法，一般將吹成的料坯送入摄氏500度左右的徐冷窑內，使之徐冷，徐冷的時間約在廿小时以上。

瓶 胆 加 工

1. 割小瓶口

瓶胆自烘爐取出后，先用清水洗淨，其中小瓶要經過严密的外觀缺陷檢查，合格的瓶胆再進行瓶口割斷工序。所謂割小瓶口，是割口机根据瓶口长短的要求，把小瓶头割掉。在操作时，先安装凹形电阻絲，把电阻絲两端夹在通电的夹板上，通以低压电流。以电动机带动割口机的轉輪轉动，把小瓶放在轉輪上。瓶頸与紅热凹形电阻絲吻合接触轉动，待瓶頸的接触部

份受热到一定程度，将瓶胆自割口机取下以冷物碰触受热点，瓶头乃自动脱落。

2. 割大瓶底

割大瓶底是把大瓶倾斜放在割底机上。瓶的底部边缘接触用煤气火烧红的铁碗，徐徐转动。待底的边缘受热到一定程度，将瓶自机上取下以冷物碰触受热点，瓶底自动脱落。

3. 塞石棉

塞石棉，一根是以竹签，将三粒石棉片塞在瓶胆夹层内。在塞石棉时，把经过割口的小瓶用手抓住底部，轻轻套入割底的大瓶内，把石棉粒放在内外瓶夹层中，将三粒石棉移动成为三角形状，依次塞紧，使内瓶不得移动，以利於拉底与封口。



图8 工人将三粒石棉依次塞紧的情形。

4. 拉底

拉底是将外瓶下部经过预热，在煤气火尖头上进行烧烘，拉成圆形的瓶底。

拉底的方法，有机器和手工操作两种。以机器操作又有立式与卧式作两种。这两种都还在进一步研究作改进的阶段。目前绝大部分瓶胆的拉底，仍用手工操作。手工操作与时，先将塞好石棉的瓶的上半部放在转瓶机上，下半部放进预热炉内进行预热。整个瓶身随着转瓶机旋转。当瓶预热符合要求后，即



图9 是一个拉底工人将拉成粗形的瓶底用冷气把底吹圆，然后再放入烘圆筒烘圆。

把瓶移到拉底煤气火头上，繼續把預熱部位燒焊，并用右手拿住拉底鉗，把燒焊的玻璃用鉗子夾住，把燒焊的玻璃拉攏，使底部形成粗造的圓形，接着吹一口氣，把底部疙瘩吹散，放進另一烘圓筒烘圓。

5. 接尾

在瓶底側面，接上作鍍銀與真空使用的小玻璃管，一般人稱為接尾。

在接尾時，將瓶胆自烘圓筒內取出，將瓶底接尾部份對准一小火頭，燒焊後吹一小洞，然後把直徑約8厘米的玻璃管接在洞眼上。

6. 割大瓶口

割大瓶口與割小瓶口的方法基本上相同。在割大瓶口時，電阻絲的凹形是根據大瓶口的大小做的。安裝電阻絲時，應注意先把大瓶頭頸放在凹形電阻絲上定位，大瓶口較內瓶口縮短3~4厘米。割斷的方法與割小瓶口一樣。

7. 封口

封口是以煤氣火把外瓶燒紅，內瓶燒焊，用封口模子把內外瓶口封焊在一起。



圖10 工人正在封口機旁邊進行封口。

封口的火口形式不一，通常採用的火口有排筆式和圓柱式。排筆式火口採用五個火頭，每個火頭直徑10厘米，風管直徑2厘米，火焰燃燒形式是長而帶扁的形狀。使用該火頭的特点是：煤氣用量較少，接觸瓶口面積較窄，口部燒得較圓。圓柱式火口，火焰接觸瓶口面積較寬，操作時容易掌握。這兩種