



制造玻璃制品的 机器与设备

玻璃模及其制造

〔德〕卡农·鍾佩 著

輕工业出版社

215831

机械工业出版社
北京



制造玻璃制品的 机器与设备

北京理工大学出版社

1997年10月第1版

第二版 1997年

制造玻璃制品的机器与设备

玻璃模及其制造

[德] 卡尔·鍾佩著

范垂德 译 龔恆丹 校

輕工业出版社

1961年·北京

內容介紹

书中叙述了制造玻璃制品用的机器设备和模子。首先要地叙述了模子制造的发展簡史，继而詳尽地研究了选择模子材料、玻璃制品尺寸的簡易計算法和选择最合理的和模輪廓等問題。此外尚詳尽地闡述了制造模子时应采用的現代化設備、新式模子和頸鉗。最后作者以大量的篇幅研究了与模子构造上的缺点有关的各种玻璃缺陷及其消除措施。

本书可供玻璃工业中的工程技術人員閱讀。本书譯出主要是根据格.叶.格拉特欽的俄譯本，但也參照了德文1953年的原版。书中插图則是全部根据德文原书制版的。

ИНЖ.КАРЛ А.ЦУММЕ
МАШИНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ
ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ
СТЕКЛЬНЫЕ ФОРМЫ
И ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Перевод с немецкого инж. Г. Е. Гладытейна
Под редакцией канд. техн. наук Я. А. Школбникова

本书系根据苏联輕工业科技書籍出版社1957年出版的
格.叶.格拉特欽俄譯本譯出。

制造玻璃制品的机器与設備

玻璃模及其制造

〔德〕 卡尔·鍾佩著
范垂德 譯 龔恒丹 校

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第099号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

787×1092毫米1/32·4 28 印張·100,000字
32

1961年1月第1版

1961年1月 北京第1次印刷

印數: 1—5,500 定價(10) 0.70元

統一書号: 15042·1144

目 录

俄譯本編者的話.....	4
1. 制造玻璃模的发展簡史.....	7
2. 人工吹制玻璃用的模子和工具.....	8
3. 制造玻璃模的材料.....	18
4. 玻璃模使用上的困难.....	29
5. 按比例放大或縮小玻璃制品尺寸时模子的 計算法.....	33
6. 玻璃模制造厂及其設備.....	47
7. 粗模的制造.....	73
8. 制造玻璃制品用的各种模子.....	83
9. 模子开閉裝置.....	90
10. 万能模和压模.....	93
11. 制造玻璃制品的真空-压制法和压制法.....	100
12. 模子和机器的缺点造成的玻璃制品之缺陷.....	105
13. 模子的维护.....	128
14. 各种器具.....	130
15. 嵌底模.....	132
16. 关于頸模的意見.....	133
17. 壁厚均匀的雛型成型設備.....	136
18. 其他各种结构的模子.....	138
19. 对提高劳动生产率之几点建議.....	152
結束語.....	156

俄譯本編者的話

玻璃模或更正确地叫做玻璃成型部件，是制造玻璃制品的机器（其中包括最复杂的现代化自动机）的主要组成部分。而玻璃成型部件本身，是用来将玻璃料成型为空心制品的。

空心玻璃制品可分为下列三大类：高级器皿、包装用制品（普通瓶、小瓶以及罐头瓶等）和各种工业用制品（电子管、电子显影管以及电气照明器等）。

显然，对各类制品所提出的要求是各不相同的。例如高级器皿，除漂亮的形状外，尚应具有光滑而明亮的表面；凡是要经过机械化封塞和杀菌处理的现代包装用制品，都应具有热稳定性、极精确的颈部尺寸和容量。而对各种工业用制品所提出的则完全是特殊的、专门的要求。

只有每一种制品的模子都是经过准确的计算，合理的设计，并考虑到成型工艺过程的特点而按技术条件进行制造时，才能实现上述那些要求。正确地选择制造现代自动化空心制品机上玻璃成型部件所用的合金，具有极其重大的意义。

常常出现这样的情形：虽然掌握了在实际上完全适用的自动机上制造某种新制品的方法，但却正因为模子计算不正确或制造不良而得到大批废品。

尽管在制造空心玻璃制品的生产过程中，成型部件具有这样大的作用，但是我们所拥有的关于阐述这个问题的文献

却非常少。

卡尔·鍾佩在这本书中广泛地研究了与玻璃模的设计、制造以及使用有关的各种问题。无可置疑，它在一定程度上填补了玻璃文献中的上述空白。

在这本篇幅不大的书中，作者以浅显而明了的形式汇集并阐述了德意志民主共和国玻璃厂的许多先进经验。大家都知道，这些工厂一向是以制造上等的空心玻璃制品而闻名于世界市场的。

书中阐述的许多问题，对我国（指苏联——译者）玻璃厂的工程技术工作者与工人们来说是很有益的。

特别有益的是阐述制造玻璃模的那些篇幅，因为德意志民主共和国在这方面的技术水平是非常高的。

应当指出，机床制造工业已设计和生产了许多专用于加工玻璃模的装有多重靠模自动设备的金属加工机床，这些自动设备全是用冲击式机械传感器和冲击式光电传感器操纵的。

作者特别注重目前制造玻璃模用的合金。虽然灰铸铁已广泛地用于制造玻璃模，但是提供玻璃模铸件的铸造厂已经制定了许多特殊配方和铸造方法，用以保证铸铁具有细粒度、耐氧化性和使用时生长很小的性能。

现在利用各种优质合金钢和特准专利合金来制造玻璃成型部件一年比一年多，作者极其令人信服地证明了它们在技术经济上的优越性。

作者以一定的篇幅研究了由于模子的各种缺点和不正确的工作情况而产生的缺陷及其消除措施。这些篇章具有很大的实用价值。

毫无疑问，运用那些关于新式模子的资料（如“衬模”，

“关于頸模的意见”，“各种构造的模子”等节），将会使我国工厂扩大其所生产的空心制品之品种并提高其质量。

出版这本书无疑是需要而现实的。

卡尔·鍾佩尙著有闡述制造各种玻璃制品的机器一书。本书不仅对工程技术工作者甚为有益，并可作为培养玻璃方面的机械师的良好教学参考书。

Я.А.什考尔尼科夫

1. 制造玻璃模的发展簡史

盛传早在古代埃及就已經会制造各种形状的玻璃器皿了。然而这个事实并不足以断定誰是玻璃的发明者。我們只知道在开采青銅、鉄以及其他金属之过程中熟悉了高温技术的埃及人，或如传说所說的腓尼基人，偶然地发明了玻璃。

盖兰特 (E. Gerland) 确凿地考证出远古的玻璃块是属于埃及穆罕默德三世王朝统治时代的，也就是說約在紀元前1830年。这是一个长4厘米具有方断面的精制玻璃杆之残片；而且这个杆是用当时有色玻璃絲制造的，就象是捆成一束的編織針。由于加热和拉伸的結果，它們就形成一条整杆。在所发现的残片上，每条玻璃絲的末端都是用穆罕默德三世的名字編成的。

其他一些古代玻璃的发现物，也証明那时具有很高的成型技术。

就是在目前所发现的远古遗迹中，还可以在玻璃块上看出利用金属杆和粘土型心成型的痕迹。

在埃及的陵墓中，曾发现了許多玻璃残片和玻璃制的物品，其两面都有象形文字的印迹。这说明埃及人已經能够利用金属鉗和压模压制玻璃了。对古代玻璃制品之研究証明，玻璃吹制工那时已經会裝飾玻璃。現在拥有大量的証据說明早在紀元前一千多年人們就开始使用玻璃模。模子多半都是用一些沒有多大价值的材料做成的。估計很可能粘土在一百年中間是那时制造玻璃模最通用的材料。位于巴尔維亞森林一帶的許多玻璃厂，对于某些玻璃制品之成型，現在仍

然使用粘土模。德国的玻璃工使用了木模以后，就发现如果转动碳化木模可以使玻璃具有美丽的光澤。

目前90%的玻璃模皆用灰鑄鉄制造，但在将来它会有一类特种合金鋼的巨大竞争者。預料鉻鎳合金或与之类似的鋼，在制造玻璃模上将占有愈来愈大的地位。这是很容易实现的，因为我們国家自己能够制造这种合金鋼。

奥文斯真空吹制机之发明，不仅使玻璃瓶的生产方面有了转变，而且也給制造玻璃模带来了重大的变化。近50年来，許多玻璃专家和冶金学家都在专心致志于創造那种适于制造玻璃模的良好材料。只有生产者和使用者密切合作，才能創造出那种未来有展望的制造模子的材料。

2. 人工吹制玻璃用的模子和工具

目前器皿玻璃厂还极为广泛地使用着木模（图1），特别是在制造为数不多的同类型制品的情况下。木模比金属模便宜而且可以很快地制得，但其使用期限却很短。为了延长其使用期限，玻璃工必須經常注意不使热玻璃料时间过长地存留在木模中。

制造木模时，必須注意在两瓣模子上使木结构部分密合，否則使用时它們就会因种种原因而破損。制造狭口器皿时，最好是把木模口用条形黃銅包上；在模子里凡是賦予玻璃以复杂輪廓并因而很快就磨損的地方，也最好用条形黃銅或黃銅絲围上。

此外，如果能把模子表面的每一部分都加上銅板或鋼板

做的密合配件，就可以大大延长木模的使用期限。为了不在玻璃上留下任何痕迹，所用的銅鋸或鋼鋸应当把边沿搞得很平并磨去銳角和毛刺。用完后，这些配件可重复用于其他模子。在这种情况下，玻璃制品的輪廓就会始終保持不变。

楊木、山毛櫸和梨木最适于作为制造木模的材料。梨木比其他种木材使用期限长。木模应尽可能用沒有小枝节的木材制做。

木模上的鉸鏈是由許多金属絲环組成的，因此大的木模应当用模子夹具小心地从水中取出，以免两瓣模相互錯动，因为一錯动就会使工作变得异常复杂，有时甚至无法进行。金属絲鉸鏈可用較便宜的金属鋸鉸鏈来代替，把这种鉸鏈从不能用的木模上卸下来还可以重复用于新的模子上。

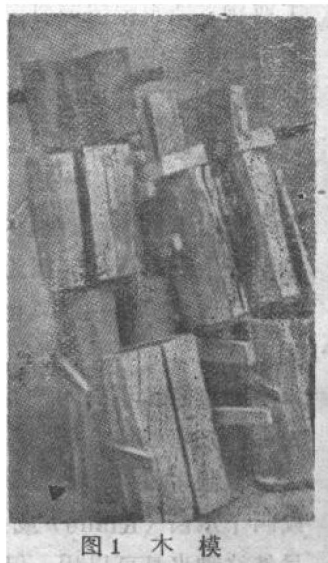


图1 木模

制造既定尺寸的玻璃制品时，考虑到玻璃料在模子內轉动，所以木模直径应比制品直径大0.5~1毫米。

如果在制品成型以后，玻璃工还在不断地扭轉有玻璃料的玻璃吹制管，那么制出的制品之直径就会比吹制后立即由模中取出时的为小。

为了計算模子尺寸，使制品的尺寸同玻璃实样比較可以比例的放大或縮小，从前只限于使用彭特利特数学計算器 (Metagraph Von Blumtritt)；用这种計算器时制品尺寸的变化并沒有考虑玻璃的重量和模子准确的体积。

用木模开始正式生产之前，必須先在干燥状况下在模子里吹几个玻璃制品，以使形成一层良好的碳化层。这时玻璃工要細心地观察玻璃料团是否得到良好的成型。如果木模内所形成的碳化层很好，那么在下一次使用之前只要把它放到开水里煮一下就可以了。因为被使用得干透了的木模之木材部分由于煮沸而发生膨胀，这样一来就可以恢复原来的尺寸和形状。

把木模放在硫酸銅水溶液中，对提高木模的强度和使用期限是大有好处的。因为在玻璃成型时所产生的高温度的作用下，被分离出来的氧化銅与模子的木材能牢固地結合在一起。

木模制造車間的設備，直到目前其情况还是依然如故，但是将来它必定会倍受人們重視的。

鑄制木材可用普通車床。用以鑄制模子的木材是用三个或四个爪齿 (Klaue) 或爪鉗 (Pratze) 固定在車床上的。虽然这种夹具可以用，但是它有許多无法消除的严重缺点。如果有带三爪或四爪卡盘与平面卡盘的完善車床給制造木模的工人使用，那是比較理想的。此外，这种車床还可以用来将經长期使用而烧損得很严重的破旧木模，改做成制造其他玻璃制品用的模子。

带鋸、磨鋸床、万能鉋床、各种尺寸和各种粒度的砂輪、工作台与虎鉗同其他工具一样，也是每一个木模制造車間必备的。

煮木模用的槽最好用蒸汽加热，因为用火加热时水可能被蒸干，而且木模也可能被烧着。

木模的使用期限是不长的。因此制造大量同类型的玻璃制品时，人工吹制用的模子最好用灰鑄鉄制造。

当然，在金属模中吹制出的玻璃制品，不会有象在木模中制出的那样光洁的表面。为了使金属模中制造出的制品能够满足外观上的要求，模子应涂以冷涂料。

差不多每一个玻璃厂，都是使用按各自的配方制造出的油膏来涂模子。

冷模涂料

对于用水冷却的或浸入水中的模子宜用下列实际上很有效的涂料：1公斤阿立夫油，0.5公斤铅丹，0.1公斤松香，50克蜜蜡，30克达玛树脂，25克软木粉。油和树脂应当煮沸到可以由此液体中拉出长丝为止。只有在这之后，才能往混合物中加软木粉。山毛榉、菩提树、白杨木制的木炭粉都可以作为模子用粉。

将这种油膏涂在精模上后加以烘干，直到变成固体状态为止。

每一次使用模子之前，应当涂以阿立夫油并撒上粉末。第一批制品最好在未涂油的模中吹制。为了避免制品上产生纹痕，每制成一个吹制制品之后，应借助于踏板将模子浸入水中一次。

如果是往模子内加木屑的话，就可以不用涂料。由于木屑燃烧生成许多气体和炭黑，因而吹制时就有可能来转动玻璃料团，从而得到具有光泽表面的制品。

冷模可以用山毛榉木材的干木屑，而热模则应当用湿木屑，因为湿的燃烧比较慢。

在上涂料之前，应当用粗锉刀在模子的工作表面上交叉地锉出许多小沟，以使涂料更好地附着在模子上；在模子的纵肋上应当去掉侧棱。

对于排气来说，只要作几条空气道就够了，为此可以钻几个3~4毫米的孔作为空气道。图2所示为大酒杯模，模子的上部是用木制的，而其下部（图中带稜面部分）是用鑄鉄制的。采用这种结构时，作出的大酒杯没有接缝。

虽然模子的下部有稜面，但制造时制品仍然可以在模中转动。木模1放在带凹槽3的鉄台2上，而模底4和同它联在一起的模子下部带稜面的部分5可以自由地在凹槽内转动。

如果玻璃吹制工是在木模中长时间转动玻璃料团的情况下进行吹制的话，那么模底和同它联在一起的大酒杯模的下部也会随料团之转动而转动。因此，大酒杯下部带稜面部分

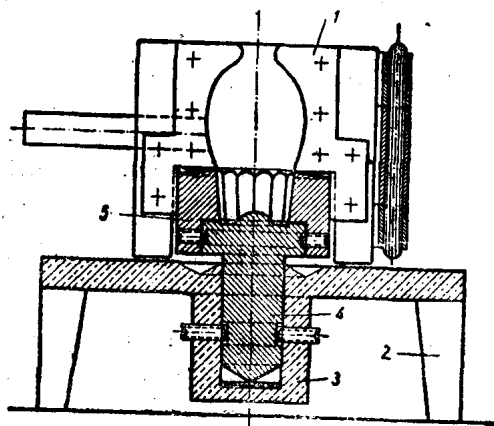


图2 鑄鉄和木制的混合式模子

在吹制时，它对模子来说是不转动的；其上部正因为转动，所以做好后才没有接缝。

图3所示的模子之下部系由两部分组成，并能向旁侧开启；上部当作可摺叠的盖使用，但也只有在吹制时才使用。

制品已吹得时，应将整个模子向旁侧开启，因为模子的上部已经开不开了。

在图4所示的模子中，制品是在静止状态下进行吹制的，因此模子的工作表面要经过极精细地加工、锉平和磨光

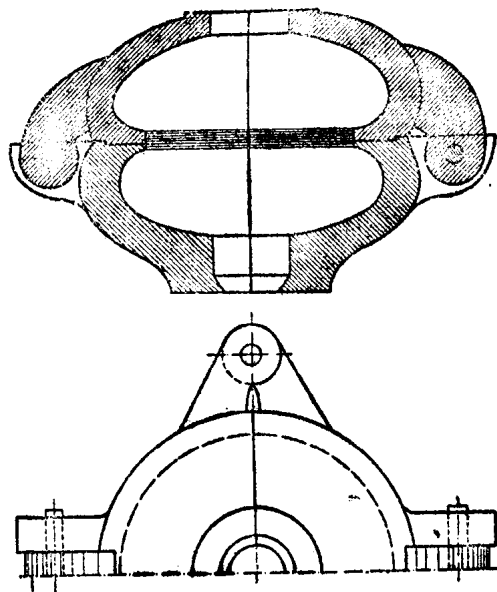


图3 双腔四瓣的大碗模

（模子壁厚为15毫米）。使用过后必须把模子仔细地擦净。

玻璃吹管是用外径为7~32毫米（内径为3~16毫米）的纯粹优质无缝钢管制造的。直径为16~100毫米的管头是用特种耐热锻钢焊接上的。

人工吹制玻璃是极不卫生的，因为整个车间如果都是制造一种玻璃制品的话，那么许多工人都是使用同一种玻璃吹管。在这种情况下很容易传染各种疾病。吹制玻璃需要很大

的肺活量，这是一种非常紧张而且对健康极为有害的工作。因此应该欢迎玻璃自吹管之发明，使用这种玻璃吹管就消除了以上所述的缺点。这种吹管的手柄是空心的，且其直径比吹管本身稍大一些。吹管由一个专门设备给装满压缩空气，其需要量每次都可以分配得很准确。装在吹嘴上的减压阀可以用手或下颚打开。

由上可见 玻璃自吹管的使用同以前的方法相差无几。但由于劳动条件的改善就提高了劳动生产率。为了使生产过程进一步完善，必须创造出一种设备，使它能够保证用吹头把各种尺寸的玻璃吹管很快地装满压缩空气。

考虑到所有这些优点，所以化在制造玻璃自吹管和往吹管内装满压缩空气用的机械设 备上的费用是合算的。凡是现代化的玻璃厂都应当采用这种工具。

为了使用玻璃自吹管，必须装设一台高压空气压缩机和购置几套专门的玻璃吹管。

图 5 所示为特殊结构的吹嘴，普通的玻璃吹管也可以用这种吹嘴。吹嘴由下列各部分组成：普通的玻璃吹管 1，橡皮碗 2，碗卡 3，滚珠轴承 4 和螺旋弹簧 5，后者系装在外

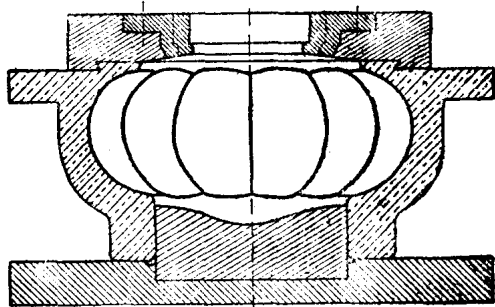


图 4 南瓜形灯罩的四瓣模

壳6内并将圆球7压紧在环座8上。外壳9装有联接软管用的接头10。放下颚用的压紧圆盘11同顶在圆球上的杆相联。杆与外壳9之间用填料压盖密封。

吹嘴之使用方法如下。把以橡皮软管与压缩空气主管相联的吹嘴挂在专门的吊架上，悬挂的部位应以不妨碍工人操作为度，吊架系安在罐式或池式玻璃熔窑的工作平台上。在最

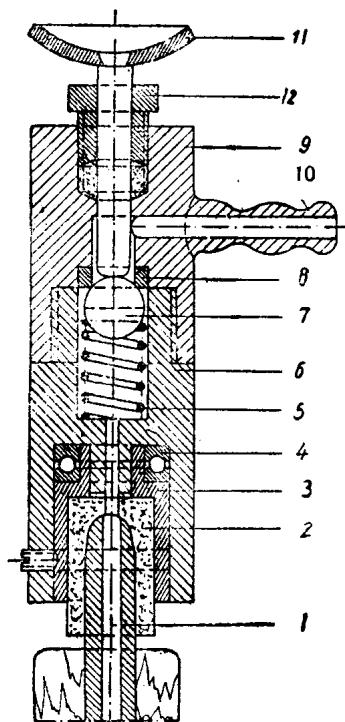


图5 装压缩空气吹嘴的玻璃吹管

后吹制时，吹制工把吹嘴套在玻璃吹管上（当玻璃料团挑入模内时），同时关闭吹管。然后（在制造无缝的玻璃制品的情况下），吹制工用下颚打开减压活门，在压缩空气进入