

青少年 科普图书馆

中国科学院院士 **叶叔华、郑时龄** 郑重推荐

世界科普巨匠经典译丛·第二辑

· 一部玻璃的发展简史 ·

THE STORY OF GLASS

玻璃的故事

(俄) 斯韦什尼科夫 / 著 崔小莉 / 译



引领你迈入科学圣殿的经典科普名著

最能激发学习兴趣的经典启蒙读物

揭秘隐藏在玻璃背后的神奇故事

上海科学普及出版社

青少年 科普图书馆

THE STORY OF GLASS

世界科普巨匠经典译丛·第二辑

玻璃的故事

(俄)斯韦什尼科夫 著 崔小莉 译



上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

玻璃的故事 / (俄) 斯韦什尼科夫著 ; 崔小莉译 . — 上海 : 上海科学普及出版社 , 2013.10

(世界科普巨匠经典译丛 · 第二辑)

ISBN 978-7-5427-5839-2

I . ①玻… II . ①斯… ②崔… III . ①玻璃 - 普及读物 IV . ① TQ171-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 177234 号

责任编辑: 李 蕾

世界科普巨匠经典译丛 · 第二辑

玻璃的故事

(俄) 斯韦什尼科夫 著 崔小莉 译

上海科学普及出版社

(上海中山北路 832 号 邮编 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京德美印刷厂

开本 787×1092 1/12 印张 18.5 插页 6 字数 224 000

2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5839-2 定价: 27.80 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题
请向出版社联系调换

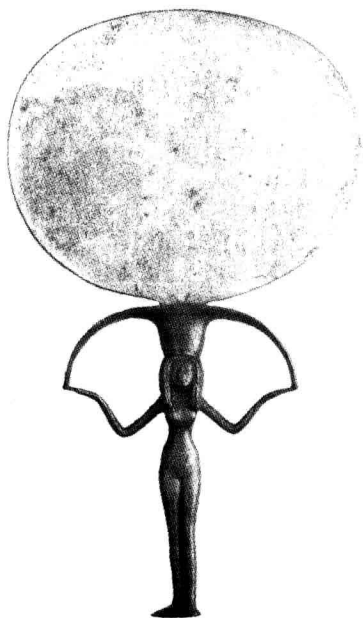


目录

第 1 章 人们是如何发现玻璃的	001
1.1 普林尼的故事	001
1.2 第一位制造玻璃的人	004
1.3 埃及女王的玻璃项珠	006
1.4 玻璃“面团”	008
第 2 章 皇帝的花瓶	011
2.1 玻璃泡儿	011
2.2 泪壶与酒桶	012
2.3 闪闪发光的杯子	015
2.4 无比贵重的遗物	020
第 3 章 人造火山	031
3.1 1500℃	031
3.2 充满智慧的和尚	032
3.3 在慕兰诺岛上	056
3.4 炊壶一样的熔炉	061
3.5 煤烟的用处	065
3.6 玻璃湖	067
第 4 章 瓶子的历史	069
4.1 瓶中瓶	069
4.2 罗宾涅的泵筒	081
4.3 欧文斯记忆深刻的童年	082
4.4 常耍性子的机器	088
4.5 保存真空的瓶子	090
第 5 章 玻璃窗户	093
5.1 没有玻璃的建筑物	093
5.2 彩色玻璃	097

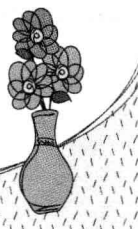


5.3	吹制玻璃圆筒的玻璃技师	101
5.4	玻璃柱	128
第6章	镜子断片	133
6.1	神秘的金属圆盘	133
6.2	用100个小时打磨玻璃	137
6.3	玻璃带	140
6.4	凹面镜	142
第7章	纪南的奥秘	151
7.1	一百年前	151
7.2	光波和玻璃	153
7.3	纯净的玻璃	155
7.4	消除气泡的方法	158
第8章	人类的眼睛	159
8.1	两块特殊的玻璃	159
8.2	用双手制成的玻璃	160
8.3	保存下来的光线	164
8.4	放大管	170
8.5	光谱	177
8.6	伽利略的望远镜	183
8.7	用凹面镜制作水晶体	188
第9章	玻璃的世界	189
9.1	俄国的玻璃	189
9.2	北方玻璃和南方玻璃	194
9.3	结实的玻璃	199
9.4	不怕火的玻璃	202
9.5	玻璃水	205
9.6	玻璃房屋	208
9.7	玻璃丝	211
第10章	玻璃到底是什么	215



第 1 章

人们是如何发现玻璃的



1.1 普林尼的故事

大约 2000 年以前，罗马有一位名叫普林尼的著名学者。他非常勤奋，随身带着一根一端削尖的小木棒和一块涂着一层黄腊的小木板，即使坐在旅途的轿子上，他也会在木板上专心致志地写文章。在洗澡的时候，他的奴隶用毛巾帮他擦背，他也会全神贯注地在那里看书。

现代的学者只研究一门学问，而普林尼不同，他并非一位专家，他对所有的学科都有深入的研究。他对这世界上的所有事物都感兴趣，有着极强的求知欲。

普林尼死于维苏威火山爆发的时候。因为他为了观察岸边所发生的事情，把船靠近火山太近了，这位伟大的学者就这样被又浓又有毒的黑烟熏得窒息而亡。

《自然史》算得上是古代世界人类所有各种知识的“大百科全书”，是普



林尼用了许多年的时间和精力才完成的一本书，是他一生中最主要的著作。

这本书的内容非常全面，涉及人类生活的各个方面，有天体的运动、国家和人民、动物和植物、岩石和金属，甚至还有药品的制造、写生画的颜料、艺术家与他们的作品、职业问题等，真可谓是包罗万象。



盖乌斯·普林尼·塞孔都斯 (Gaius Plinius Secundus, 公元 23 ~ 79 年)，又称老普林尼，古罗马著名作家、科学家，重要著作作为《自然史》(*Naturalis Historia*)，此书也被译为《博物志》。公元 79 年 8 月 24 日，维苏威火山爆发了，普林尼为了观察岸边所发生的事情并对灾民施以救援，把船靠近火山太近了，这位伟大的学者就这样被又浓又有毒的含硫气体熏得窒息而亡。

在这本书中，还提到了人们发现玻璃的过程。

对于这部分内容，普林尼在书中这样写道：

一次，一艘腓尼基^①商船在海上遇到强烈的飓风，只能驶到一个小港湾里抛下锚暂时躲避起来。水手们又累又冷，纷纷跑上岸寻找能支起炉灶生火的地

①腓尼基起源于巴勒斯坦附近，是古代中东地区的一个民族。



方，可以烤烤火和弄点食物。但这个海岸是个空旷的沙滩，一望无际，沙滩上什么都没有，根本找不到石头来支撑他们的灶具。大家正急得团团转，一个水手突然想起他们的船上还有很多大块的苏打，可以用它们来支撑锅啊！

苏打在当时的作用是洗涤衣服，还可以使兽皮软化，是呢绒作坊必备的东西，还有使尸体不腐烂的功能，埃及的僧侣们经常用它来保存尸体。

当时的腓尼基人从水草灰中提取出苏打，再用货船销售到世界各地。

几个水手从船上搬下来几块大的苏打，用它们架成了一个炉灶，把大锅放上去，在大锅里放了些清水。

炉灶做得非常成功。水手们美美地饱餐了一顿后，心满意足地去睡了。第二天早晨，风浪静息了，水手们收拾东西准备上路了。一个水手将冒着烟的炉灶残骸一脚踢翻。突然，他看到炉灰中有一些发光的小块儿。这些东西不像木块，也不像金属，又不像泥土，更不像石块。这种神奇的闪闪发亮的小块，腓尼基人有生以来还是第一次见到。

其实腓尼基人发现的这种物质就是玻璃：它是岸边的沙粒和苏打在高温燃烧中发生反应生成的物质。

这是普林尼的判断。

这个故事真实吗？许多历史书上都是这样记载的，人们对于这个故事都习惯了，所以从来没人对这个故事本身的可靠性有过任何怀疑。

后人决定按普林尼这个故事中水手们的做法再做一次实验。

几位玻璃制造专家聚在一起，想用和那几个腓尼基水手们相同的方法，看看能不能制造出玻璃。

专家们跑到海边沙滩上，按照数千年前故事中的方法，在地上放了几大块苏打，把一大锅水放在苏打块上，点燃了柴火。几位专家坐在火堆旁边，时不



时地向火中扔木柴，耐心地守候着。

风呼呼地大力吹着火苗，但即使这样，结果仍然让人失望：火熄了以后，余烬中并没有找到玻璃。

其实这种炉火的火力温度根本无法使苏打和沙粒化合成玻璃的。

人们就此证实了普林尼的记载是错误的。

那么，人们到底是如何发现玻璃的呢？

1.2 第一位制造玻璃的人

众所周知，瓷器和陶器的制造方法是：用黏土塑好泥坯，风干后再在火上烘制。现代人们用的这种制造方法，数千年前的埃及人早就用过了。

古埃及的陶瓷匠们很想把他们所制的花瓶和杯子的表面弄得光滑细致，但不管他们如何绞尽脑汁，做出来的东西都是粗糙又没有光泽的。用这样的杯子喝水，会划破人们的嘴唇，还很容易变脏。古代的发明家们也许试过很多方法来避免这些不愉快的缺点，但结果都以失败而告终了。

一个偶然的機會，给他们带来了新的希望。在一个刚制好的瓶坯上附着一

层苏打和沙粒的混合物。这个瓶子烧好后，上面有一层细滑而有光泽的表面，这个情景令陶瓷匠大为惊奇。

从此以后，烧制泥坯以前，人们总会把一层沙粒和苏打的混合物涂在泥坯的表面，后来又在这种混合物中加入了一点石灰。这种混合物在烧制过程中会被火焰熔化，顺着器皿表面流开来，成为一层光滑的薄壳包在制成品的外面。

这层坚硬光泽的薄壳就是釉。其实我们应该称之为玻璃，因为它的成分与玻璃没有什么不同之处。

后来，埃及人又在苏打和沙粒里掺了一些其他的材料，从而学会了制造出灰色的、黄色的、紫色的、紫红色的、蓝色的等各种颜色和色调深浅不同的釉。

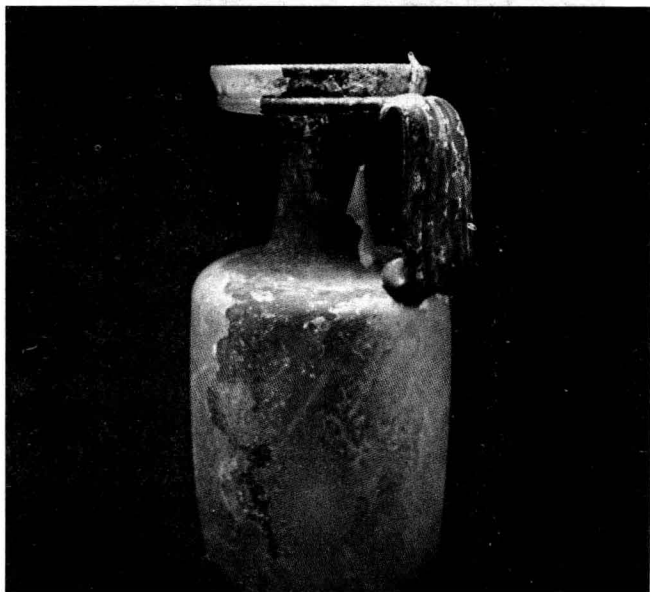
那么，埃及人怎么发现可以用玻璃（釉）来制造东西的呢？

可能是一个偶然的的机会，一个陶瓷匠给自己制好的泥坯上涂釉时，不小心把原本应该烧成一个薄层的地方弄成了厚厚的一小块釉。

这块釉简直像一块名贵的宝石那样光亮透明。

这个陶瓷匠非常聪明：他单以这种釉来制造了一些彩色的小圆球。结果他制造成功了。

恐怕他根本没有想到，他的一个小小的举动竟为人类发明了一项新的技术——制造玻璃。



罗马蓝色玻璃花瓶



1.3 埃及女王的玻璃项珠



很久以前，埃及有一位女王名叫哈特谢普苏特，她很年轻就去世了，享年 32 岁。按照埃及的风俗，人们把她的尸体做成木乃伊放进石棺里，再把石棺封藏在里维山脚旁黑暗的岩洞里。这位女王的陵墓非常奢侈，隐藏在这个深深的岩洞里；这里面有许多隧道，很容易让人迷路，它的入口也做得非常隐蔽。

因为必需防止陵墓被盗窃，所以隐蔽措施非常重要。

几个世纪过去了，女王的安息从没被人打扰过。后来，法国地质学家罗列找到了通往这位女王陵墓隧道的路径。这是他在陵墓中看到的情形：

这位女法老的石棺被两个小型

哈特谢普苏特 (Hatshepsat)，名字的意思是“最受尊敬的”，古埃及第十八朝法老，在位时间为公元前 1503 ~ 公元前 1482 年，是古埃及史上唯一的女法老。



石像守卫着，它们尽职尽责地保护着女王的安眠。这两个石像的胸前都挂着一串串圣虫（神圣的甲虫）的项链，两个石像的眼睛是用白色的石英做的，眼皮是青铜制的，在厚厚的眼皮下还有透明的瞳仁。光线照到它们的眼睛上时，会有可怕的光从它们的眼睛里反射出来，工人们看到以后都吓得四处逃散。有些胆子大的工人认为这种现象都是因为魔鬼附在石像身上，想要把这两个石像打碎。幸好在罗列的阻止下才罢手，这才使得这两个极好的石像保存了下来。

一个金质的面罩盖在木乃伊的面孔上，这只面罩上还有两只明亮的眼睛，这两只眼睛真可谓栩栩如生。死去的法老头上戴着一个银质的王冕，额上饰有王族的符号——一头金质的鹰和一条金蛇。腰带上还佩有短剑。埃及人非常迷信，按照他们的说法，女王的灵魂在天国的时候可以用到这把短剑。

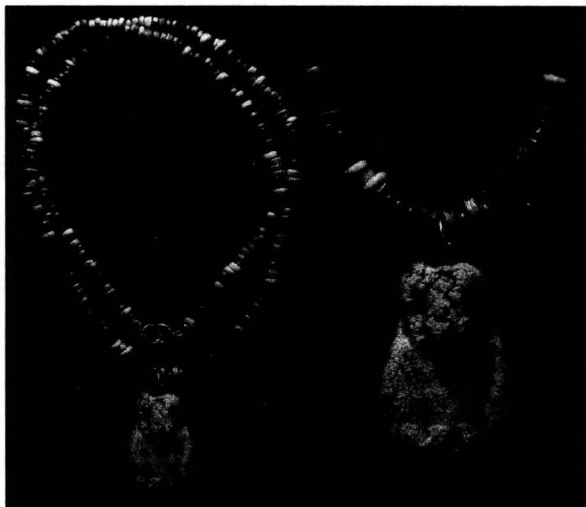
但那金质的面罩、价值连城的王冕、短剑并没有引起这位地质学家的多大的兴趣，他最感兴趣是那些项珠。那些项珠是用玻璃制成的。项圈由光辉耀目的黑绿色玻璃珠子串成，挂在木乃伊满布皱纹的干枯的颈项上。虽然项珠做得不圆，但是非常大，每一颗珠子上面都刻着女王的名字。

人类居然在 3500 年前就制造出了这些虽然不够完美但珍奇无比的玻璃块。

那么，哈特谢普苏特的项珠是不是最古老的玻璃制品呢？

后来，人们在埃及菲弗附近发现了一座坟墓，里面有一颗外形像一滴水滴的绿色玻璃项珠。

而这种项珠已经有 5500 多年了。



古埃及的玻璃首饰



1.4 玻璃“面团”

非弗附近的坟墓与哈特谢普苏特女王的陵墓相隔 2000 年。这 2000 年的时间没有虚度，女王的项珠和她祖先的玻璃饰物比起来要显得精致了许多。埃及人在这两千年中学会了制造很多玻璃物品，有玻璃花瓶、颈饰、尸体防腐药品的盛器、大酒杯、大水杯和厚厚的小香水瓶，早已不单单会制造项珠了。

当时，上述所有物品都是用不透明的有色玻璃制造出来的。

当时的埃及人根本不知道玻璃还能制造成透明的。因为只有熔炉里的温度在 1500 以上时，才能制造出透明的玻璃。当时埃及的玻璃匠们根本无法做到这件事。从颜色上讲，他们当时所得到的玻璃非常不美观，呈褐绿色，就像是砂糖烧焦了的样子。只要再往这种玻璃中加进一些铁、铜或锰，就能制造出颜色更漂亮的玻璃。

当时，埃及人烧制玻璃的工具是陶土制的小罐，且是露天烧制的。这个小罐下面的火烧得非常旺，但仍然无法达到需要的高温，所以只能分成两次来烧制。最后，罐子里制造出了又厚又黏、像加了砂糖的蜂蜜的玻璃“面团”，这种玻璃“面团”可以捏搅、搓揉和塑造，和真正的“面团”一样。

这块玻璃“面团”与真正的面团的区别就是它是滚烫的，用手不可能直接接触，就算用根小木棍去接触它，这根小木棍与这个面团接触的部分也会由于过高的温度立刻燃烧起来。那么，这么高热度的“面团”，人们是如何用它塑造出花瓶、香水瓶、大酒杯来的呢？

这太难了，就像让你用火山口喷出来的岩浆塑造一个大杯子一样是不可能完成的。

不要认为可以等到这个“面团”冷却以后再制造，因为这个“面团”冷却以后就会硬化了，怎么还能用它塑造出什么呢？

玻璃这种材料真是太难以制造了，单单发明了玻璃材料还不够，还要懂得



如何制造玻璃制品。

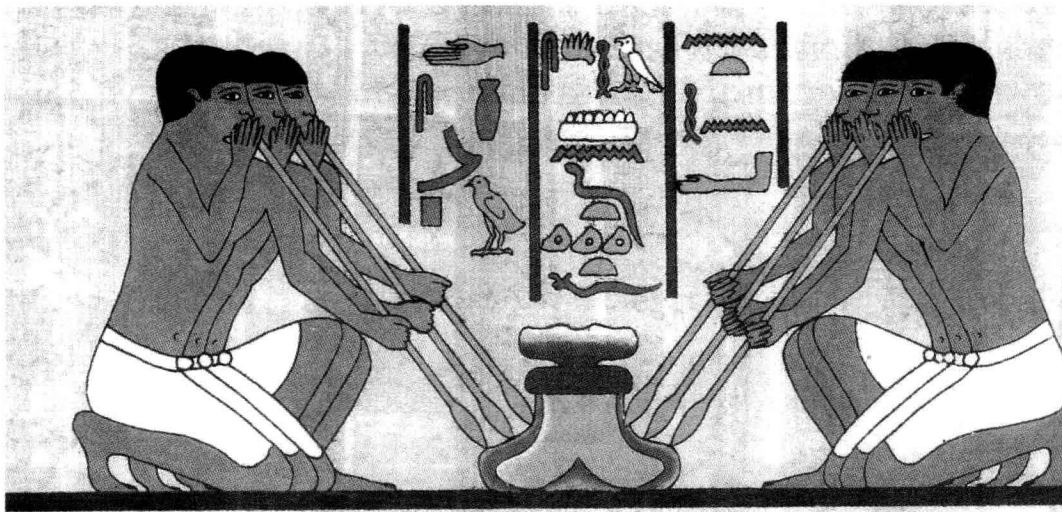
埃及人发明了一个不必用手碰触就能用炽热的玻璃来制造东西的方法，他们就是用这样的方法，制造出了第7页图中的各种物件。

玻璃师傅手里拿着一根一端装着一个泥沙制圆球的长长的铁棍子。“玻璃面团”装在一个陶土罐子里，一名助手从熊熊的火焰中把它取出来，把里面的玻璃倒在石板上，再用一根铁制的“擀面杖”把它摊平。玻璃师傅立刻把铁棍上圆球的一端放在摊平了的玻璃液上。液态的玻璃立刻就会沾在泥沙制的圆球上，玻璃师傅就会迅速循着石板将铁棍子滚动起来，玻璃就形成了一个瓶子。

接着，要设法卸下这个在铁棍子上制成的大瓶子。所以，玻璃冷却以后，玻璃师傅就要小心地旋转铁棍，这样更方便敲碎沙球，铁棍子就能轻松地拔出来了。

埃及玻璃师傅的技术可不是用上述几句简单的描写就能表达出来的。你可以自己动手做这个实验：把一团黏土沾在一根棍子的一端，然后把棍子放在石板上转动，做出一个瓶子。亲自试过之后，你就知道这件工作有多难了。

而且由于玻璃很快就会凝固，玻璃师傅要在有限的几分钟之内用滚烫的玻



古埃及玻璃技师在制作玻璃



公元前 100 年的埃及花瓶

璃完成整个制作过程。

由于制作时间太短，有时候，玻璃师傅的制品还没做好时就已经凝固了，这时只能把凝固了的玻璃团重新熔化再充当原料。

埃及的玻璃师傅们非常能干，且非常有耐心。他们用了很大的时间和精力来钻研自己的手艺。但他们做出来的瓶子和杯子的外形仍然不够美观，厚薄仍然不均匀。

当时的埃及人可不会制造出我们现在日常使用的玻璃杯或花瓶那样细致的物品。

一天的时间，一名玻璃师傅做出的东西很少，只有几件而已，所以，玻璃制品在古埃及被看作稀世珍品。它们的价钱很高，几乎可以达到宝石的价值。

第 2 章

皇帝的花瓶



2.1 玻璃泡儿

你绝对想不到，滚热的玻璃不受人手控制，却能乖乖听从人们呼吸的摆布。

公元 1 世纪初，一个不知名的罗马匠人做了一根一端略略敞开的细长铁管，管子的另一端装了一个木质的可以保护嘴唇不被烫伤的“烟嘴”。

这件发明物简单又巧妙。从那以后的约 2000 年的时间，人类都是用这种管子吹出了平时所用的一切玻璃物件的。

从前技术最熟练的埃及玻璃师傅也无法制造出来的东西，这时随便一个两个匠人就能做出来。

这支空心的铁管太神奇了：用它能制造出各式各样漂亮又精致的玻璃物件，而且玻璃壁都非常薄。



使用这支玻璃吹管和小孩用竹管吹肥皂泡的样子非常相似，蘸上一点液体玻璃在管子的一头，再在另一头用嘴用力吹。这一滴玻璃就会被吹得膨胀成一个大玻璃泡。有时候可以把它吹得像肥皂泡一样薄，但它的强度却不是肥皂泡能够相比的。可以趁着玻璃泡没有凝固的时间给它塑形，随便塑成什么形状都可以，只要轻微地触碰，碰着的地方就会陷下去。塑形后的玻璃泡凝固以后，形状就固定好了。

匠人们可以用小棍棒和钳子等把玻璃泡做成花瓶、花杯、水瓶等各种需要的东西，还可以用钳子把制作中的瓶子颈部放宽，用剪刀把多余的玻璃剪去。

玻璃吹管制造玻璃的方法这么简单，可埃及人为什么没有想到呢？

原来，即使埃及人发明出来这种吹管也没有实际用处，因为他们那时候还不会制造液体玻璃。如果想用这种吹管把黏稠的埃及玻璃“面团”吹成器皿是不可能的，力气再大的人也不可能吹得出来。

罗马人烧制玻璃时是用砖块砌成的玻璃熔炉来炼制，根本不用陶土罐子。他们的玻璃是熔化成稀得像牛奶一样的液体，就像是现代制造玻璃时的情形。



2.2 泪壶与酒桶

当时罗马人的家里大多都有玻璃制的水瓶、油瓶和酒瓶、大杯子和茶杯、孩子们的奶瓶，甚至便壶。

罗马的玻璃匠用暗绿色的不透明玻璃制造出了很多东西，价钱都很便宜。但富贵人家的桌子却陈列着另一种由无色而略透光的玻璃制成的用品。罗马的玻璃匠要花很长时间选择纯洁的白色沙粒才能制造出这种玻璃。

罗马的瓶子往往都带有一种灰褐色的狭条样的装饰，就像一条蛇紧紧地围绕在瓶的四周一样。我们未必会喜欢这样的装饰，因为我们会觉得这样的装饰有些吓人，更别提要从有这样装饰的瓶子里喝点东西了。但罗马人对蛇类的态