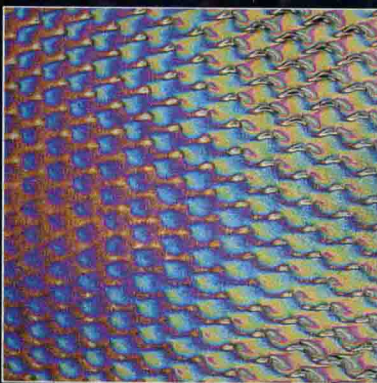


# 世界玻璃工艺史

## A HISTORY OF Glassforming

[英] 基思·卡明斯 著 薛吕 译



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 世界玻璃工艺史

*A History of Glassforming*

[英] 基思·卡明斯 著

薛吕译



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书是一本论述5 000千年来人类使用玻璃材料及其工艺发展的理论读物。作为一名伟大的实践者, Keith Cummings教授从玻璃本身的特质、工艺、工具、设备和材料价值等方面着手探索材料的独特性, 从不同的视角和观点阐释世界玻璃艺术工艺的发展和演变历史。

物件发展演变的方式反映了文化、技术、艺术因素以及玻璃材料属性和行为之间的活力, 人们在认识和理解关于成型物件的所有影响因素时往往会忽略隐藏在实际制作和生产中的最关键部分。Keith Cummings教授写作此书的目的是为了在分析玻璃材料和制作工艺发展演变过程的同时, 分享人类最初的原创性、革新性和创造力思维及决策。他的研究并不是关于玻璃制作工艺和技艺包罗万象的描述, 更关注的是材料和人类智慧之间的创造性对话, 并试图以时间为顺序, 与材料所服务的社会文化体系相关联。因此, 这是一本认识玻璃材料和其发展的独一无二的读物。

Copyright © exactly as it appears in the original edition of the Work  
Copyright licensed by Bloomsbury Publishing Plc  
arranged with Andrew Nurnberg Associates International Limited

上海市版权局著作权合同登记号: 图字: 09 — 2013 — 414

### 图书在版编目(CIP)数据

世界玻璃工艺史 / (英) 卡明斯 (Cummings, k.)  
著: 薛吕译. — 上海: 上海交通大学出版社, 2014  
ISBN 978-7-313-10384-0  
I. ①世… II. ①卡… ②薛… III. ①玻璃—工  
艺美术史—世界 IV. ① J537.3  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 219840 号

## 世界玻璃工艺史

著 者: [英] 基思·卡明斯

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 刷: 上海锦佳印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1 / 16

字 数: 313 千字

版 次: 2014 年 2 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-10384-0 / J

定 价: 98.00 元

译 者: 薛 吕

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 11.75

印 次: 2014 年 2 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-56401314

## | 中文版前言 |

任何人工制品是一系列因素共同编织后的产物,其中除了材料和其制作工艺,还有经济、社会、风格的影响。

在许多情况下,玻璃的独特材料属性和其独一无二的成型特点对于最终作品的贡献是极为重要的,然而,这一点往往被人们所忽视或低估。我推出此书的主要动力是向那些通常不为人知的、千百位具有创造力的个人致敬,是他们的心灵手巧以及天生对于玻璃的独到理解,在与材料的合作中,开创并精炼了其制作工艺、工具、设备和技术,才能将玻璃材料塑造成为人所用、美丽的产品,并轰轰烈烈地演绎着玻璃艺术不朽的业绩。

另一个非常有意义的事实,同时也是玻璃发展历史中的一个特点是:它繁荣于经济和文化活跃的地区,很显然,中国正处于这样的历史时期。

Keith Cummings 2013 年元月

## Forward to the Chinese language edition of A History of Glass-forming

**A**ny human artefact is the result of the interweaving of a complex series of factors. Economic, social, stylistic, and not least the impact of the material and its processes.

The unique properties and equally unique shaping characteristics of glass and their contribution to the final object is, in many instances, of paramount importance. It is, however often overlooked and undervalued. My motivation in writing this book was to pay homage to the thousands of creative individuals who, often anonymously, used their ingenuity and innate understanding of the material of glass to invent and refine processes, tools, machines and techniques which, in partnership with the material were capable of shaping glass into useful and beautiful human products.

The publication of a Chinese language edition gives me great pleasure. One of the historical characteristics of glass is that it flourishes in dynamic centres of enterprise and culture. China is clearly both.

Keith Cummings    January 2013

“制作者和作品是相互作用的,直到现代,除了富有深奥知识的牧师、哲学家和天文学家,人类大部分思想和想象力都通过手来表现”。

—— 刘易斯·芒福德(Lewis Mumford)《机器神话:技术和人类发展》

(*The Myth of the Machine: Technics and Human Development*), 1967 年出版于伦敦。

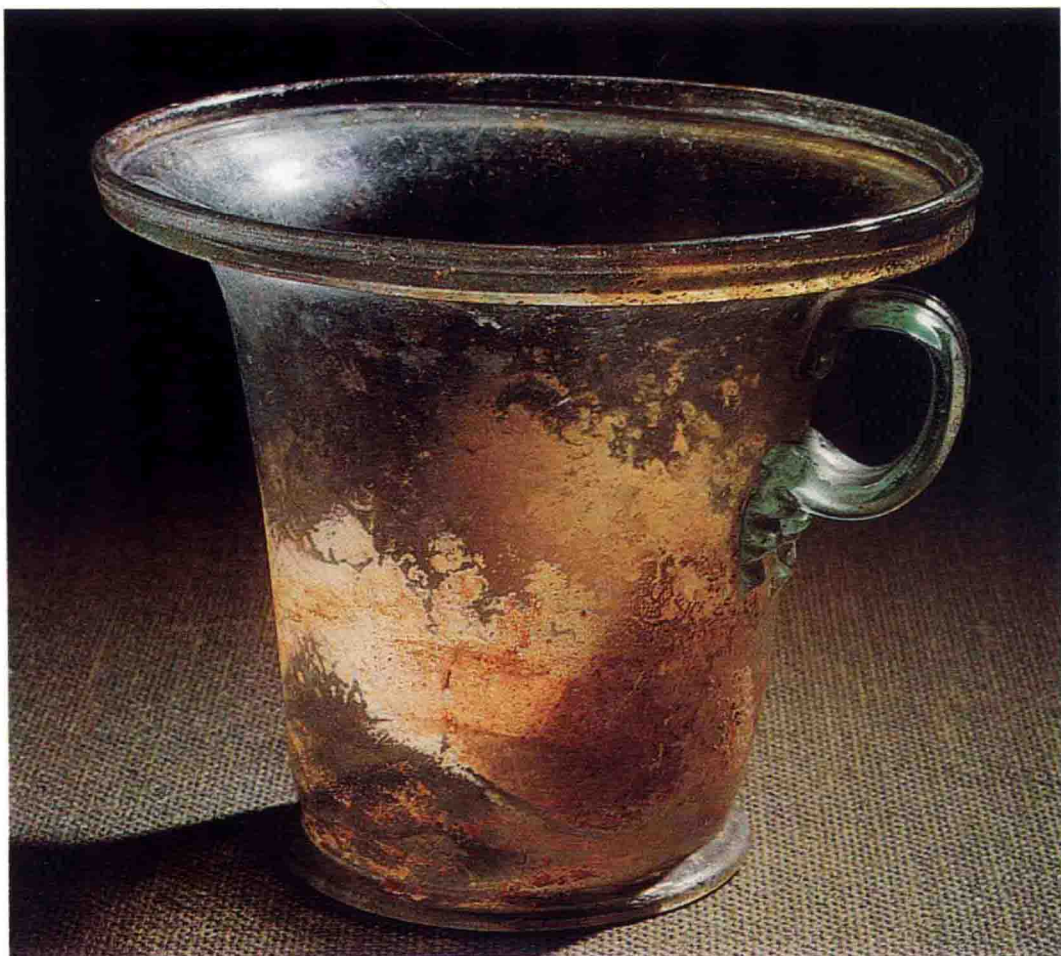


图1 罗马玻璃杯:酒具/饮水容器。是为了适应实用需求而产生的造型,这样的形式通常是逐步演变的结果,虽然由不知名的人制作,但该物件拥有极好的仪态和风格,尽管它们的原始造型来源于陶瓷或是金属制品,但就玻璃材料而言,已经很好地表达了基本的元素。

## 目 录 | Contents

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 引 言 .....                  | 1   |
| 第一章 玻璃的材料属性.....           | 6   |
| 第二章 玻璃制作技术.....            | 38  |
| 第三章 工艺的发展.....             | 46  |
| 第四章 年代表.....               | 102 |
| 第五章 现代纪元：1830年至今.....      | 134 |
| 第六章 1850年后作为设计媒介的玻璃材料..... | 148 |
| 第七章 作为艺术媒介的玻璃材料.....       | 173 |
| 第八章 玻璃材料的特异性.....          | 181 |
| 后 记 .....                  | 182 |



# 引言

“研究发现：对于印象深刻的结果人们总会追述性地给予一种明显的必要性，这其中有着潜在的、有根据的理由，但我们却往往忽略了反面的结果也许已经给出了一个同样满意的解释……”

——雷蒙德·阿隆(Raymond Aron)《历史哲学概论》

(*Introduction to the Philosophy of History*), 1961 年出版于波士顿。

基于本书的特性，在此有必要首先对我选择例子的方法以及给予它们特殊视角论述的理由进行介绍，并且在一定程度上论证其正确性。

为了陈述玻璃制作工艺的历史和发展，我限定了自己的写作范围，将玻璃材料的一些特性作为起始点，比如：它是一种具有流动性、超冷却的液体，其准确的黏稠度是由热量触发和控制的。这有效地约束了我对在流动状态下根据玻璃自身特性选择建构、成型或改变材料其制作工艺的论述。

同样，根据定义，一些对静止固体玻璃进行冷加工的工艺技术，例如：打磨、切割、车刻、喷砂和抛光，也就被排除在本书的研究范围之外了。对于这一部分内容忽略的理由，并不是基于对冷加工工艺本身的重要性抑或是通过冷加工工艺成型的玻璃作品的质量作为价值判断的。在历史上，玻璃热融工艺和冷加工工艺始终存在着一种自然、有机的分歧。罗马人坚定地将玻璃工人分为两种：热融成型工人(Vitrearii)和冷加工工人(Diatrearii)。通过研磨除去冷的、固体玻璃的减法工艺有着不同的起源，这些工艺最初是为了塑造其他材料，通常是硬质石料。按照创造性的血统而言，这些冷加工

工艺属于雕塑、首饰和玉石加工业：它们并不是专门为玻璃材料而发展的，而且它们与玻璃材料有关的历史是一种适应行为。17 世纪欧洲著名的创立玻璃浮雕学派的车刻大师卡斯帕·莱曼(Caspar Lehmann)曾经是一个宝石车刻工，在他事业的中

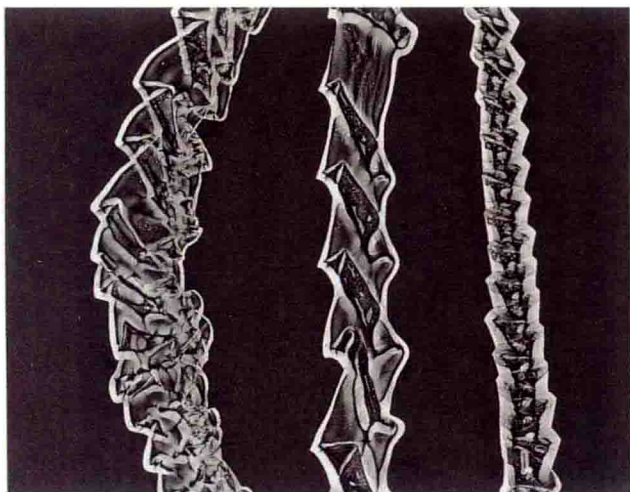


图2 该插图展现的是流动的、具有双重属性的热融液体玻璃从 1100℃ 迅速下降至室温时冻结的形态和表面效果。遇到平整的表面时，倾倒的小股玻璃液体会折叠，但钢硬的外表皮会阻止玻璃轻易地汇聚，并永久的记录下该运动。

期才转入玻璃行业。如果没有这种横向的工艺交叉,玻璃材料很可能会有完全不同的发展,也许我们看到的将是另一种乏味的玻璃发展史。然而,此书想要聚焦和论述的核心是玻璃材料特有的、自相对立的黏稠特性,并描述由该特性孕育而生的非凡的、个性化的创造力。我相信这样的视角在以前的研究中并没有出现过,而我个人认为,这一观点足够我以整本书的篇幅来加以论述。

我们体验玻璃材料大多是根据它的用途:以物件、人工制品、仪器、设备或建筑材料等形式。对于玻璃的喜爱和对待材料的视角取决于我们使用和感知这些已成型的产品,一些特殊的材料性能甚至可以决定最终产品的命名,比如:我们用“玻璃杯”喝水。由于玻璃产品多以商品和设备的形式出现,因此围绕生产孕育而生的神秘性要么不为人知,要么不得而知。允许消费者了解玻璃产品的制作过程,对于消费者来说影响是深远的。例如:视觉上观看吹制玻璃表演,近年来已经成为一种市场营销的有效辅助手段。格洛里亚·希基(Gloria Hickey)指出:“消费者可以见证产品的创造过程,实质上玻璃吹制者们经常为消费者向他们直接购买‘还在吹管上的产品’<sup>①</sup>但又无法出售热融玻璃而悲哀不已。”

任何关于热融玻璃制作工艺的论述,无论多彻底,也只是陈述了漫长五千年来人类与他们创造的第一种合成材料关系中的其中一部分。在传统的已很好确立的必然逻辑路径中,无论是玻璃艺术品、光学玻璃镜、窗玻璃,或是大规模生产的玻璃容器,可以说没有一件已经达到了造型和功能的精确完美。在玻璃材料的发展历史中出现的每一个特殊造型和使用功能都是一种演变的继承,是以加热时的材料属性和行为与个人对此产生的一系列奇妙的创造性反馈之间的关系为动力和燃料的。在



图3 自学成材的美国天才迈克尔·欧文斯(Michael Owens)的模压玻璃胸像,他设计并发展了第一台全自动生产玻璃瓶的机器。该胸像使用的玻璃量似乎恰到好处,这需从巨大的窑炉中使用特有的吸取装置抽取精确数量的玻璃以填满整个模具。

图由伦敦科学博物馆图像图书馆提供

如今的年代,我们可以指出制作玻璃作品的个人名字,描述他们的特殊贡献,比如迈克尔·欧文斯(Michael Owens),但在玻璃发展史中大多数人仍旧是默默无闻的,然而,今天能够多元化地使用玻璃材料完全取决于那些无名前辈们积累的见解。幸运的是,即使玻璃艺术发展史中大部分的主角我们已无从知晓,但整个故事还能相互关联,并且可以试图去描述其中的合作关系,尤其是那些不利的和不受欢迎因素所发挥的重要作用。混合、合成和加工玻璃已经相当的困难,然而额外出现的问题,从长远的角度看,经常会迎来人们创造性的回应而产生有利的结果。

三条主导玻璃工艺发展史的脉络是:①寻找、研发特殊的产品,比如片状玻璃;②寻找材料具体

① Gloria Hickey, *Graft Within a Consuming Society: Culture of the Grafts*.



图4 17世纪末伯纳德·佩罗特 (Bernard Perrot) 设计的路易十六软化玻璃奖章。佩罗特 (Perrot) 摒弃了传统不合理的方法, 发明设计了第一套平板玻璃生产系统, 是平板玻璃生产的鼻祖。他将片状玻璃在浮雕模具上进行软化形成图案, 暗示了使用材料的创新方法。

图由法国奥尔良 (Orléans) 艺术博物馆提供

特定的形式, 尤其是长期以来被摒弃的无色的、像水晶般特制的玻璃; ③围绕问题寻求的解决方法, 比如因缺乏原有制作玻璃的原材料而寻找可接受的代替品。每一个解决方案都蕴涵着直觉的火花, 有着时间、精力和财力的巨大投资。有时成功是逐步形成的, 是许多代人微小进步积累的结果; 也有时候在实践中善于灵活思考、有超越精神的一些个人或小组可以快速取得成功, 例如: 发明生产玻璃瓶机器的迈克尔·欧文斯 (Michael Owens);

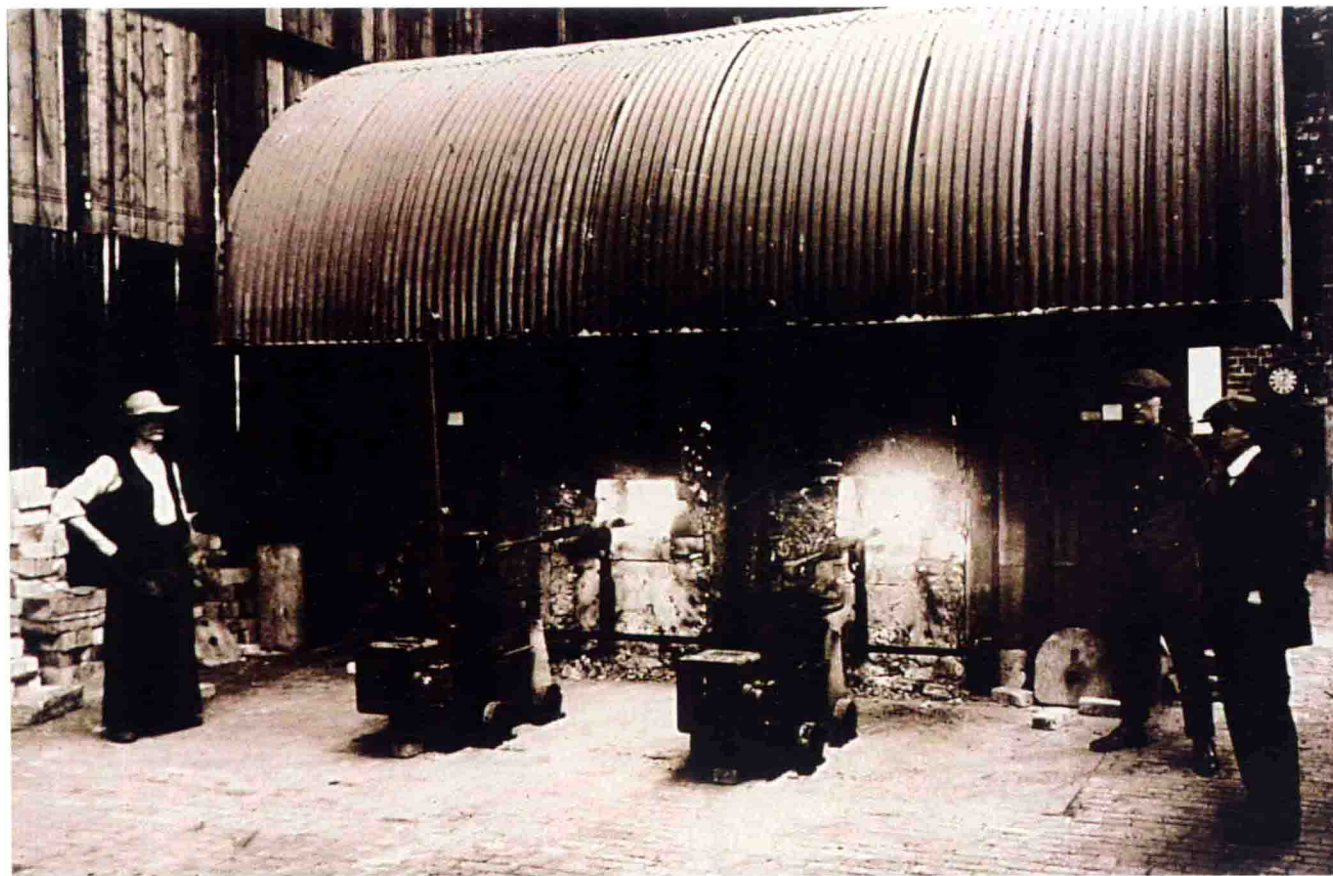


图5 20世纪30年代的光学玻璃生产。电力操作的机械手臂伸入每一个玻璃熔炉中, 触碰到玻璃后旋转, 在不停地搅拌动作中均匀地混合玻璃液体, 制作没有瑕疵适合光学使用的玻璃。和其他机械玻璃生产程序一样, 这一装置也是为了模仿手工操作目的而发明的。

图由伦敦科学博物馆图像图书馆提供

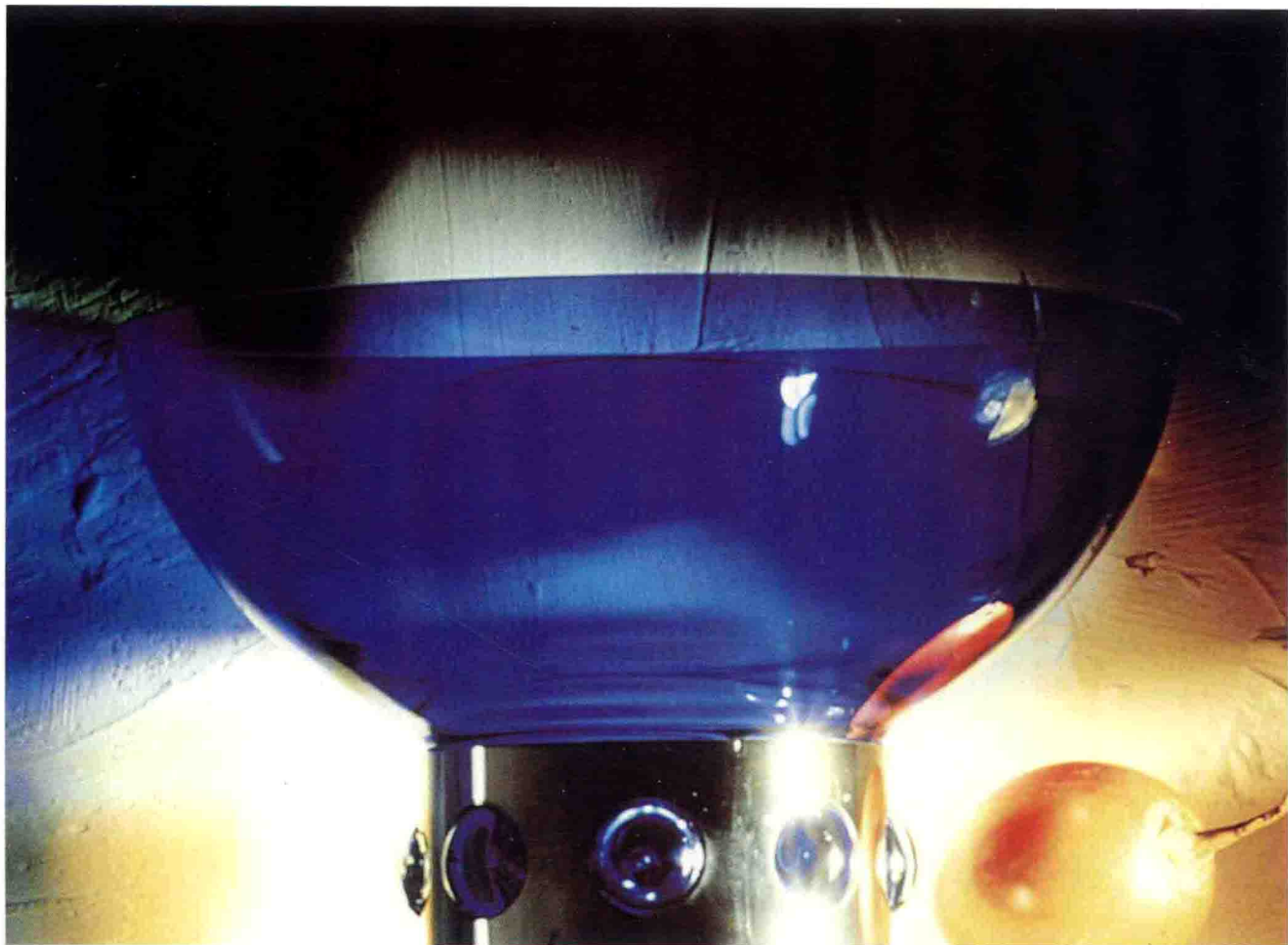


图6 该产品与图1中罗马玻璃酒具形成直接的反差，是一整套回应经济、工艺和市场等因素有意识的设计抉择。使用指定设计师的利处是双重的：设计师有能力以原创性的方式响应指令；另外最终的产品可以署名出售而反映设计师的特殊设计风格。由此可见，材料和工艺是为产品特性而服务的，尤其是在大规模生产中。

设计师：斯图尔特·卡尔福特(Stuart Garfoot)。

将片状玻璃生产加工作为单独的问题从吹制工艺中分离出来的伯纳德·佩罗特(Bernard Perrot)；又如皮埃尔·奎恩南德(Pierre Guinand)通过将自己的冶金学知识转化到玻璃中，从而成功地突破了光学玻璃的生产。

所有的物体，尤其是以功能为主导的物体，都是一系列在矛盾压力中妥协的产物。在众多复杂的影响因素之中，可重复性、实用性、生产材料和风格样式这些都是商业需求中必须涉及的。在本章节开始时提到的图1罗马玻璃的案例中这些因素主要体现在一个渐进、连续、进化的以及大部分无自我意识的过程中，然而在工业发达的社会却体现

在一种自觉的设计过程中(如图6和图7所示)。

如果将以上这些影响因素形容成一种力量的综合体，那么其中最主要的成分就是玻璃本身的特点和行为习性，最经典的作品经常就是那些利用了材料特点来满足一切需求的解决方案。当然玻璃是人类通过热量混合普通材料而合成创造的一种不寻常的物质，虽然玻璃是合成物，但至少在五千年前，它最初的发展一定是基于意外、观察和实验的偶然事件。直到18世纪人们才开始科学地理解玻璃的材料属性，目前仍在不断探索。苏珊·弗兰克(Susan Frank)指出：“玻璃是最复杂的物质之一，作为一种无序的、有着多元组成的系统，在许多

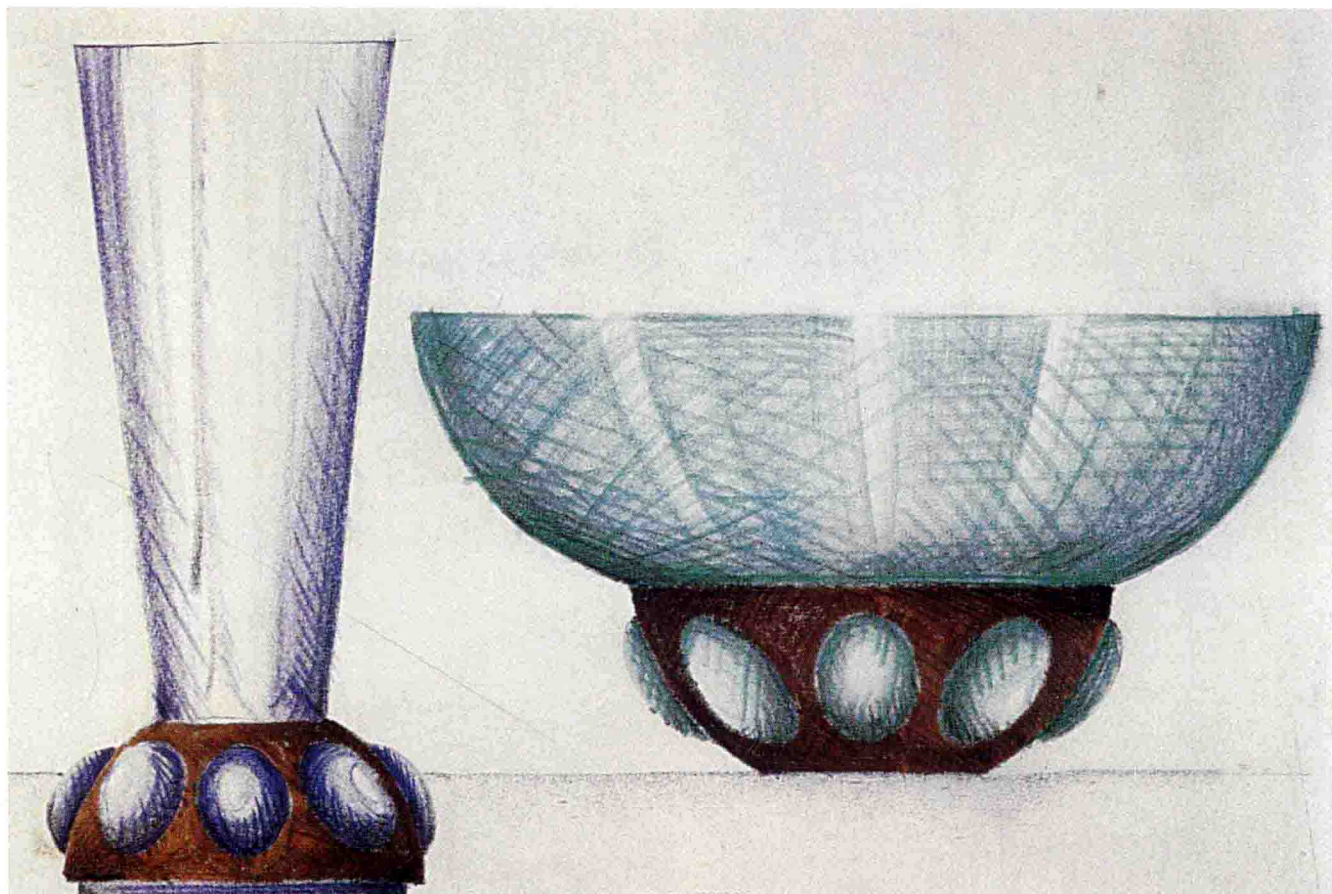


图7 图6产品的设计原稿。绘画是设计产品时的一个本质要素，这样的绘画可以帮助规划和指导生产过程，其中包含了生产产品的关键抉择。在这一体系中，绘画、模型和原型制作都是其中的一部分，很明显，利用材料本身特性的设计是一种资本。

设计师：斯图尔特·卡尔福特(Stuart Garfoot)

方面它的科学研究仍处于摇篮阶段。”<sup>①</sup>

玻璃是一种制作复杂艰难、不容易被理解(掌握)的材料,但透过它的发展史来看,该材料在没有被真正科学地认识的情形下也能成功制成,但这是通过聚焦在硕果累累的生产情形下获得的,通常是意外取得的,并通过宗教民俗的运作和线形、传统的手对手的传播方式确保其可行形式的可重复性。尽管如今人们已经可以科学地理解和可控性地操作材料,但也只是玻璃五千年来发展的一小部分,通过更好的控制力我们只不过拓展了玻璃材料的品种和使用范围。

即使如今我们的技术再先进,那些用古代工艺制作的作品仍然卓越非凡,有着它们各自的文化

内涵,这也是为什么我使用了陈述性地线索,而没有将此书写成关于技术和工艺的词典的原因,我试图对决定玻璃作品如何成型的主要工艺背后的普遍原则、它们的历史演变以及起到的关键作用给予介绍性的陈述和理解,但不可避免地会有遗漏之处。

作为一名从事了玻璃艺术教育 40 多年的实践者,我希望通过论述表达自己对于该材料的感激和欣赏,并为它的研究添砖加瓦。最重要的是,我希望用此书来歌颂那些帮助驾驭玻璃多元化发展以及为确保玻璃艺术能够在人类历史上源远流长而做出贡献的、具有创造力的艺术家、实践者、发明家、工程师和创业者。

<sup>①</sup> Susan Frank, *Glass and Archaeology*, Academic Press, 1982.

## 第一章

# 玻璃的材料属性

“我们往往被自己能够做到的事情所制约,而试图避免做太艰难的事;  
如果其中的某些因素可以得到解决,那么我们会朝着那个方向发展”。

——弗雷德·霍伊尔(Fred Hoyle)爵士在《时间简史:读者伴侣》

(*A Brief History of Time, a Reader's Companion*)

一书中的引用,1992年出版于伦敦 G. Stove。

虽然已知的关于玻璃起源的知识目前还只有一部分且令人迷惑,但我们仍然可以推测玻璃的特殊性质如何影响人类对于材料成型问题的处理方式。上面的引用是霍伊尔(Hoyle)教授关于人类寻求知识方式的评论,这一方式受到已知方式的驱使,并朝向我们觉得最有把握的方向发展,这样的评论能够较简单地描述玻璃成型的历史性发展。作为被独立分割的最终玻璃产品并不能揭示它们生产过程中远见、尝试和精练所起到的作用,更不用说每一件物品在前人的足迹和错误中经历了几十年演变而来的途径了,而本书的主题就是要检验他们的制作/生产过程。坦率地说,书本上的或博物馆中陈列的高质量的权威玻璃范例扰乱了一个事实:高质量指的只是物体生产旅程中往往是偶然的并非逻辑的最后形式。其实,物体和制作工艺是与创造性相关联的,对于后一代人只能选择对其进行继承性地反馈,而这样的反馈中自然包含着进步的成分。18世纪有着普遍的杯、茎和足造型的古典玻璃酒杯的本性中似乎包含了一种内在的形式逻辑,为饮酒器确立了标准的形式,然而,它的起源揭示了它的造型并不是为了继承另一造型而演变来的。欧洲和东方黑暗世纪时期站立不稳的



图8 斯图尔特·卡尔福特(Stuart Garfoot)设计的高脚玻璃酒器“传奇Saga”系列,虽然由大工业的方式生产,它的造型展示了古典的传统高脚杯元素——杯、茎和足,这些部分之间的演变关系成为了标准玻璃酒器的格式。

图由斯图尔特·卡尔福特(Stuart Garfoot)提供

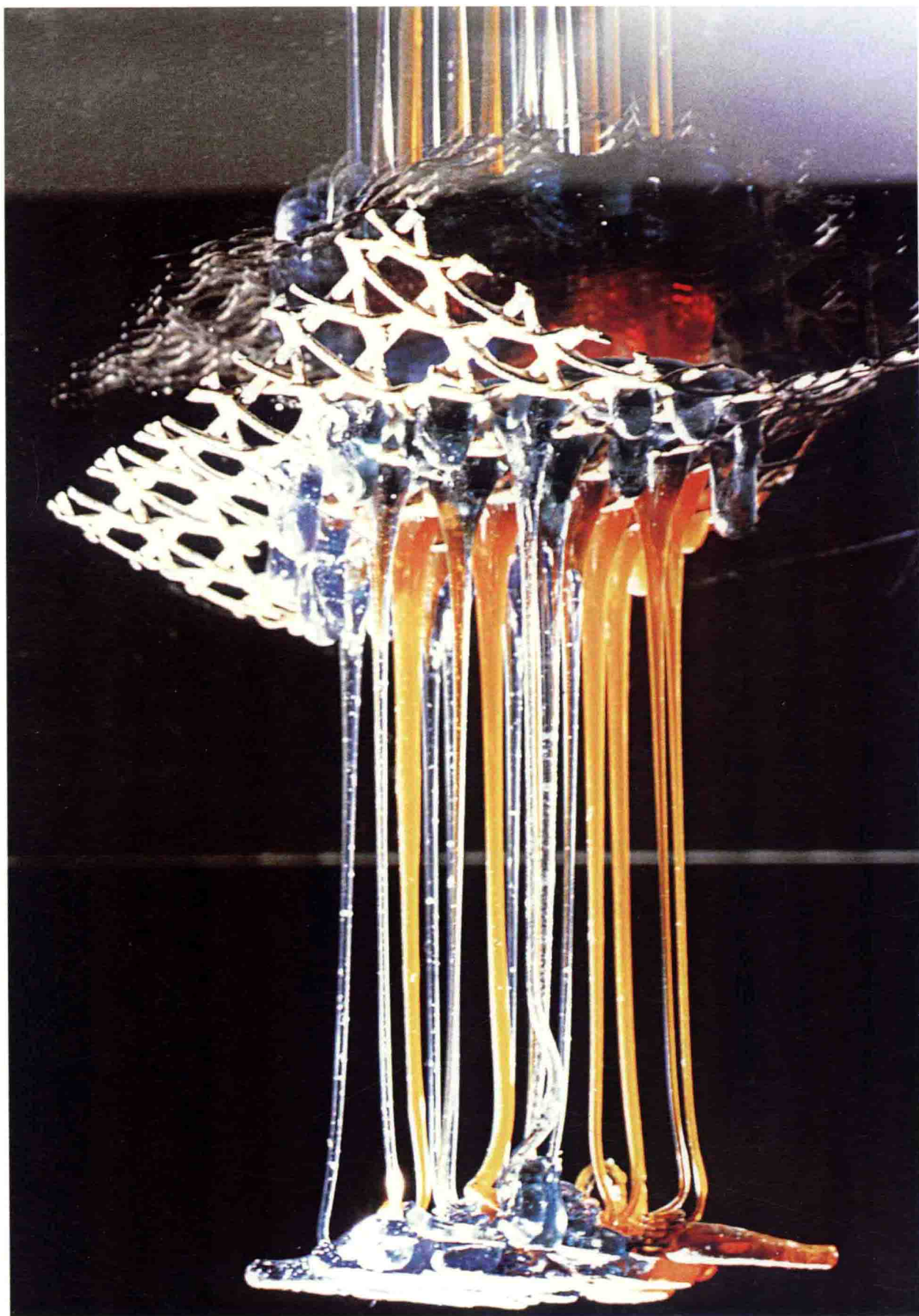


图9 实验性地生产玻璃条，将窑炉中的熔融玻璃液体流过凿孔的金属网格。参见图28的纤维玻璃生产过程。

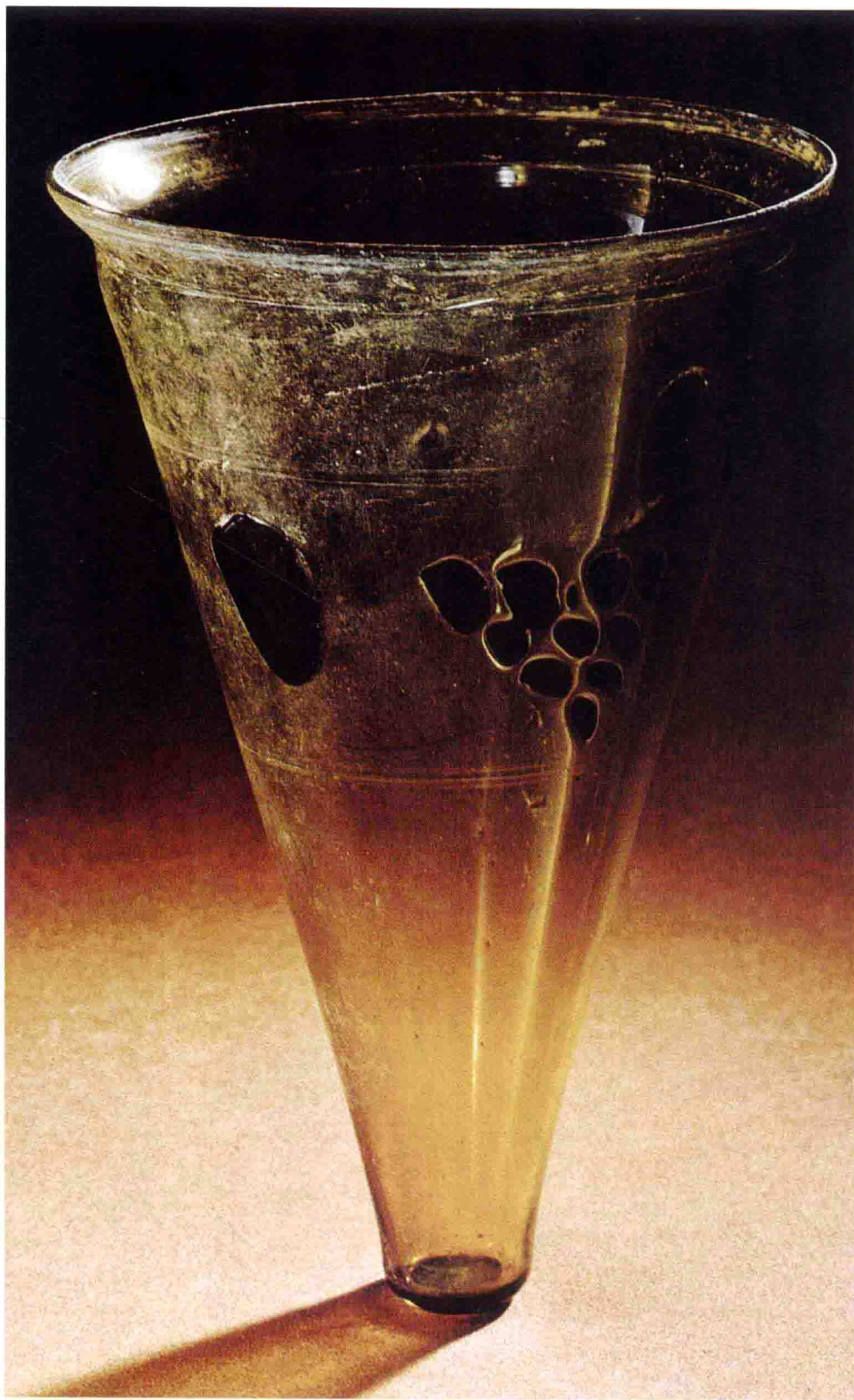


图10 玻璃饮酒器，其造型准确地反映了它所服务的社会文化，由于该器皿容纳液体后是需要用手拿着的，因此也有了一个相应的名字“无脚酒杯tumbler”。

摄影：德里克·巴尔默(Derek Balmer)



图11 火灾后的由金属丝加固的窗玻璃，在室温时玻璃冻结为固体，重新加热后扭曲。嵌入玻璃中的金属丝阻止了由于热量引起的玻璃的融化。

皮尔金顿兄弟 (Pilkington Bros) 公司档案

“无脚酒杯 tumbler”是为了回应当时饮酒器始终不离手直到喝完为止的这样一种社会要求而生产的：注入液体后任何试图放下酒杯的做法都会导致液体的流出。这一圆锥造型(如图 10 所示)源自于西方的动物角,后被威尼斯人继承,但为了迎合当时一系列新的社会时尚,必须在功能上可以平稳站立,因此将碗(杯)置于茎和足上成为了一个备受启迪的决策,由此创造了经典的高脚杯形式,从本质

上一直延续至今。因此,历史上很少有不参照过去而直接发明的事例。

真实地对待、了解材料以及它的制作工艺才能真实地了解玻璃作品(产品),通过检验五千年来主要玻璃成型工艺的演变方式,我们可以揭示:它的制作工艺和工艺门类往往与玻璃作为一种可用原材料所具有的特殊品质相联系,并且经常由这一特殊品质衍生而来。



图12 玻璃内部与其表面本质关系的插图。当玻璃的表面变硬，与较热的、较为流动的内部形成对比，表现为同心的皱折表面冻结，以及从吹制管上截取玻璃时留下的修剪痕迹。任何热融玻璃的制作工艺都必须将这些特殊的材料行为特征作为最根本的考虑事项。