



指南针系列教材

中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等院校艺术设计专业教材

玻璃艺术 窑制工艺

编著 刘立宇
辽宁美术出版社

The Teaching Material for Art and Design for University
Learning in Twenty-first Century

中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等教育美术专业教材

The Art Material for Higher Education of Twenty-First Century

辽宁美术出版社

玻璃艺术窑制工艺

编著 ■ 刘立宇

学术审定委员会主任

清华大学美术学院	何 洁	副院长
清华大学美术学院	郑曙阳	副院长
中央美术学院建筑学院	吕品晶	副院长
清华大学美术学院环境艺术系	苏 丹	主 任
清华大学美术学院工艺美术系	洪兴宇	主 任
中央美术学院建筑学院环艺教研室	王 铁	主 任
北京服装学院服装设计教研室	王 羿	主 任
鲁迅美术学院视觉传达设计系	孙 明	主 任
鲁迅美术学院环境艺术系	马克辛	主 任
鲁迅美术学院工业造型系	杜海滨	主 任
同济大学建筑学院	陈 易	教 授
天津美术学院环境艺术系	李炳训	主 任
广州美术学院环境艺术系	赵 健	主 任
深圳大学艺术学院环境艺术系	蔡 强	主 任

学术审定委员会委员 (按姓氏笔画为序)

文增著 王守平 王 伟 王群山 齐伟民 关东海
任 戡 孙嘉英 闫英林 刘宏伟 刘立宇 张克非
肖 勇 吴继辉 陈文捷 陈丽华 陈顺安 苗 壮
郑大弓 祝重华 崔笑声 董 赤 薛文凯

图书在版编目 (CIP) 数据

玻璃艺术窑制工艺 / 刘立宇编著. —沈阳: 辽宁美术出版社,
2006.1

(中国高等院校 21 世纪高等教育美术专业教材)

ISBN 7-5314-3440-7

I. 玻... II. 刘... III. 玻璃窑制—高等学校
—教学参考资料 IV. TQ171.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 127365 号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街 29 号 邮编: 110001

印 刷 者: 沈阳航空发动机研究所印刷厂

发 行 者: 辽宁美术出版社

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 6

字 数: 35 千字

印 数: 1-2000 册

出版时间: 2006 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 1 月第 1 次

责任编辑: 金 明 姚 蔚 李 彤

封面设计: 鑫 明

版式设计: 李 彤 金 明

责任校对: 张亚迪 方 伟 孙 红

定 价: 39.00 元

邮购部电话: 024-23419474

E-mail: lnmscbs@mail.lnpgc.com.cn

http://www.lnpgc.com.cn

总序

当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时,就不难发现,美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话,则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束,指的是从经典出发再造经典,而不是一味地兼收并蓄;开放,则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面,其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里,我们所说的美术教育其实有两个方面的含义:其一,技能的承袭和创造,这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分;其二,则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量,在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放,在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因,我们的教育往往以前者为主,这并没有错,只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换;另一方面需要将艺术思维、设计理念等等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西,融入到我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前,出于对美术教育和学生负责的考虑,我们做了一些调查,从中发现,那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是,同一个教师在同一个专业所上的同一门课中,所选用的教材也是五花八门、良莠不齐,由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻,因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟,再加上缺少统一的专业教材引导,上述情况就很难避免。正是在这个背景下,我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画(当然也包括设计)基本功的同时,向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度,辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《中国高等院校21世纪高等教育美术专业教材》。教材是无度当中的“度”,也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”,从这个“点”出发,相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用,能使使用者不浪费精力,直取所需要的艺术核心。从这个意义上说,这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

前言

PREFACE

当我们回顾已存在了4000年之久的玻璃艺术时，不禁要为古人类创造出如此精湛的艺术形式及工艺手段而叹服。而统治了前2000年的主要工艺正是窑制玻璃工艺。窑制玻璃的制作工艺复杂，表现手法丰富，是一门综合的玻璃艺术形式。就现代玻璃艺术而言，中国比西方及日本推后近40年才开始出现，这使作为早在数千年前就已产生的，而在近代断代的工艺的国度的人们不无叹惜，但也正是这一因素使我们的新的崛起站在了高的起点上，我们有充分的国外的经验可以吸收，大量的工艺技术可以借鉴，相信中国现代玻璃艺术不久就会呈现出一个繁华的局面，并且具有和国外玻璃工艺相当的技术水平。

这不是一本单纯讲解技法的教科书，本书旨在让读者全面并深入地了解玻璃窑制这一工艺并赏析优秀玻璃艺术作品的同时，对玻璃材料有新的认识。它不再是以往传统概念中的玻璃花瓶或是生活器皿，它已经成为一种艺术创作的手段，玻璃这一独特的材料具有相当的艺术表现力，从工艺到艺术形式，玻璃都具有无穷的发掘潜力。这次能有机会把我个人对玻璃艺术的认知以及在英国学习、创作的实践经验和对玻璃感兴趣的朋友们分享是件让人愉悦的事情。无论是玻璃艺术专业的学生，还是对玻璃艺术感兴趣的朋友，我希望通过这本书能给予大家帮助。

编者

2005年10月于清华大学美术学院

目 录

总序

前言

第一章 窑制玻璃工艺发展概述 008

第二章 窑制玻璃工艺的分类及技法 014

第一节 电窑铸造 (Casting) 014

第二节 热弯及热熔 (热粘) (Slumping and Fusing) 031

第三节 彩釉 (Enamel) 041

第四节 基本工艺技术 048

第三章 窑制玻璃工艺的相关材料及使用 052

第一节 玻璃材料的介绍 052

第二节 石膏的使用及模具的制作 055

第三节 蜡的使用 057

第四节 硅胶的使用 060

第四章 窑制玻璃工艺的设备及工具 064

第一节 电窑的规模及使用 064

第二节 冷加工设备的使用 065

第五章 窑制玻璃工艺作品欣赏 070



中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21世纪高等教育美术专业教材

The Art Material for Higher Education of Twenty-first Century

CHAPTER



窑制玻璃工艺
发展概述

第一章 窑制玻璃工艺发展概述

窑制玻璃作为一种使玻璃成型的工艺，早在罗马人发明吹制技术前就已经被使用了好几个世纪，但是随着吹制工艺的普及壮大，窑制工艺的地位就随之被取代，失去了昔日的光彩。直至今日，才又被现代玻璃工艺家们重新发掘利用其多变的、丰富的工艺，并创造出大量的精美的艺术品（见图1-1、1-2）。

西方工业革命、后工业革命带来了窑制玻璃的重生，大部分重要的程序、工艺、社会关联价值、功能性和所包含的哲

学性在跨越了两千年之久后仍旧惊人的相似，也因此极大地关联到我们的时代和经验。窑制玻璃无法像吹制玻璃那样为满足日常生活的需要而进行浩大的生产。在罗马时代，所有的原材料、玻璃工艺者、设备都被集中进入工厂进行吹制生产，这就是窑制玻璃在罗马时代无法继续生存下去的主要原因。工艺品是什么，简单来说它是人工制品，是满足社会及人类需求的产物，是无可选择的。如此对照后工业时代中期的社会，大工业生

产时期的主要结果就是小型手工业作坊的死亡。回顾窑制玻璃工艺的兴衰，综观它的发展是极其具有意义的，不光是对历史的认识 and 了解，也是我们对当前玻璃工艺存在状态和地位的审视思考。

根据相关历史文献记载，玻璃在公元前2000年时就被作为独立的材料加以使用，为了搞清楚玻璃是如何产生发展的，那么了解它当时的文化背景条件，所处地理环境，以及同时期相关的技术和材料是非常重要的。正是由于受到这些因素的影响，被发现的早期由玻璃制成的物件从造型方法到技术工艺都相当精密，这说明玻璃是依赖于这些因素的人造合成的产物，如果不是人为因素造成的影响，玻璃的发展会是另外一个方向，因为有显著例子可以说明，吹制玻璃这一极为重要的工艺直到1世纪才出现，竟然晚于窑制玻璃2000年之久，这不能被看做是技术文明发展的匮乏，更有人愿



图1-1 古埃及时代，1世纪，高7.5cm，直径6.6cm。
收藏于英国维多利亚爱尔伯特博物馆。



图1-2 克斯·康明斯教授，英国著名玻璃艺术家、教育家及史论家。他的作品多探索玻璃与金属混合铸造的效果，力求表现玻璃表面肌理的变化。作品的概念源于海洋生物等大自然的创造物。



图1-3 美索不达米亚内芯成型玻璃瓶，公元前1500年，高约11.3厘米。大量的此类玻璃瓶表明美索不达米亚是重要的玻璃制造地区，对埃及的玻璃工艺发展有很大影响。收藏于大英博物馆。

意认为是对文化的极深入地认知决定了玻璃的发展位置。

发现最早的玻璃是在美索不达米亚地区，就是现在的叙利亚、伊朗等周边领域。根据当前理论，这一区域是玻璃加工的摇篮，就是由于这个地区的高湿度，使得为数不多的几件玻璃制品得以保存下来（见图1-3）。另研究表明，古埃及的玻璃在良好的维护措施下被更好地保护下来，毫不怀疑的是，他们把美索不达米亚地区玻璃制造者打下的知识基础作为他们有用的文字记载下来，是波斯的玻璃和其他时期的玻璃工艺的直接或间接的根源。美索不达米亚文化在玻璃被当做单独材料使用之前就已存在了1500百年，作为人造成的材料，在它可能出现之前需要一个已经在相关领域建立起来的繁荣的平台。美索不达米亚人使用的材料受到地理环境的支配，那个地区的自然材料、木头、石材、金属等全部由外面引入，这就导致两个问题，即对于这种作为备用的材料具有的尊重和发展陶瓷的强烈需要。即使是很小一块彩色石材料，也被视为贵重的作为点缀由汞合金或其他材料制成的单件作品的装饰物，所以那时的建筑和物品上大都有镶嵌装饰（见图1-4）。



图1-4 公元前6世纪至5世纪，在木板上镶嵌大量的铸造玻璃和稀有石材以及金子。此类装饰多用于神龛、宝座和神庙中。收藏于大英博物馆。

玻璃的产生和发展正是建立在这种很大一部分材料在工艺及传统上日趋成熟的基础之上,其中尤其以陶瓷工艺最为突出。在公元前2000年时就已经很完善,它所包含的实践经验对于玻璃工艺非常重要,比如先进的窑炉、坩埚和火泥箱等设备,以及通过经验掌握其组成成分后熟练控制的上釉工艺等。在金属工艺方面,特别是金和银有了很大进步,运用的技术有脱蜡、坩埚铸造和平板金属空心成型法,这些相同的技法都出现在玻璃工艺中。在宝石工艺中,各种形式的切割和打磨及圆柱体封口等工艺也有了很好的发展。

虽然早期的玻璃工艺技术都来源于陶瓷的主要工艺,但是从它的形式上和价值系统上似乎是源自或者可以说是和贵金属和宝石有密切关联的。被发现的玻璃物件大都和贵金属及宝石物品相结合,并且在珠宝的价值单位中扮演

主要的角色(见图1-5)。

在玻璃呈现为一种完全独立的材料之前,玻璃似乎更像是装饰陶瓷的辅助性材料,通常都被使用做陶土器皿表面上的釉。事实上,当玻璃颗粒料作为分开的材料出现在中间过程时,也就是早期内芯成型法的雏形,仍旧是作为上釉的一个步骤。

在美索不达米亚,从公元前1500年到公元前1000年,玻璃在第一次鼎盛时期的主要用途还是模仿各类非常珍贵的不透明的或有光泽的准贵重材料,像月亮石、黑曜石、玛瑙等其他天然宝石。它们努力达到这些材料所具备的特点,无论是颜色或是内部效果,比如像彩条、分层、杂色等,相应的工具和制作过程也反映了这一点。从发现的玻璃物件可以判断出,所有的配料是在一个较小的很浅的容器中形成的,然后倒出容器砸成小块,在混合新的配料重新加热并且伴随

搅动和倾斜,使玻璃达到所期望的内部效果。马赛克形式玻璃也随之盛行一时。

玻璃成型后的后期加工因源于宝石加工工艺,在它存在的第一个2000年里,表明它也因此花费了大量时间,这也为自公元后无法继续存在提供了重要理由。

在公元前2000年的后半期,古埃及和美索不达米亚有着很多的联系。内芯成型法、料棒混合、浇铸以及马赛克热熔这些外来工艺过程在古埃及时代开花结果,但都是来自于美索不达米亚。在这一阶段发展起来的密制玻璃工艺从观念到技术又经历了第二个辉煌时期——亚述、古埃及、新王朝和古希腊。

直至公元前3世纪,希腊人尤其是罗马人开始按照他们自己的消费意愿看重稀有的漂亮的物件。他们运用不同的技术,确保有需求的人造物品来满足世俗的国内环境。玻璃制造中心被鼓励生产大量的奢侈品,开发有创造性的丰富的本土玻璃。这些强制压力最终造成原有工艺的贬值,加速了它们的灭亡。所以至3世纪,很难找到任何真正有质量的东西。不论是从合理化还是改进生产工艺,密制处理玻璃的方式永远无法和吹制玻璃在数量和重复性上竞争,因此密制玻璃工艺逐渐落入到不



图1-5 公元前14世纪,古埃及,小型铸造玻璃,利用玻璃颗粒或玻璃棒在开敞式浅模具中铸造得来,玻璃表面有经过冷加工处理的痕迹,玻璃颜色呈蓝色和红色,显然是仿制稀有石头。收藏于大英博物馆。

被使用的地位。

跨越了近两千年的空白, 19、20 世纪密制玻璃工艺再一次复兴, 手工艺技术从自己的角色中释放出来, 成为可以为个人探索和表现的载体(见图1-6)。手工艺品不再是无名的, 而是成为了手工艺者唯一的、专有所属的作品, 甚至是像绘画一样可以在帆布上签上自己的名字。通过考古学科的建立, 奖学金制度的兴起, 以及它们带来的物质表现——博物馆收藏, 是对手工工艺的重新定义产生的另一影响, 使得手工艺者有机会接触到不同时期和不同地域文化的工艺制品。古埃及的形式影响了 19 世纪中期的欧洲文化, 比如像戏剧化的、造作的艺术和设计形式。对已经开始寻求一种新的工作方式的手工业操作者来说, 古代工艺品所呈现出的一定的形态, 更重要的是丰富的材料开始引发一股实践浪潮。法国艺术家 Henri Cros (亨利·克罗斯)(见图1-7)和其他艺术家等被激起探索复制大量古代玻璃的工艺技法。也因此, 蛰伏了近两千年的这些工艺再一次复苏以满足新出现的一批艺术家的创作需要。这些艺术家选择这些通过工艺方法熟练使用诸如陶瓷、玻璃和金属传统的材料作为媒介。因为这一需求的推动力是创造, 因此仅仅是复制还原古代工艺技法已经远远不够。这一意识一旦明确, 就使得这些工艺程序适应单独的个性的使用, 扩展提供了广大的形式语言。特别是用精细碎玻璃铸造统称为 Pate-de-verre (晶状玻璃铸造工艺) 的工艺产生了一系列玻璃精品, 密制玻璃被重新确立为 19、20 世纪的无可比拟的造型艺术的贡献者(见图1-8)。



图1-6 Argy-Rousseau 的作品, 由两部分组成, 盒盖和盒体分别铸造而成。

图1-7 Henri Cros (亨利·克罗斯) 1890年 高36.2 × 47.5cm



世纪之交前后, Pate-de-verre (晶状玻璃铸造工艺) 以法国为中心再次呈现出繁荣景象, 随后逐渐走向衰败, 到第一次世界大战爆发时, 实际上已处于停止状态。直到二次大战后, 工艺运动逐渐重新建立起来, 在 Bernard Leach (博纳德·李奇)、Frederic Carder (佛兰德里克·卡德尔) 等人的带领下, 出现了一个新的发展阶段。

手工艺行为的扩展蔓延一直贯穿于属于工业世界的 20 世纪后半段, 人们逐渐开始关注创作观念存在的意义, 直至艺术和手工艺艺术存在于所有社会和阶层, 扎根于我们的文化、教育和经济生活 (见图 1-9)。



图 1-8 Amalric Walter 的作品, 1910~1914 年创作。这一作品底部呈平面, 便于将玻璃颗粒填充于模型。

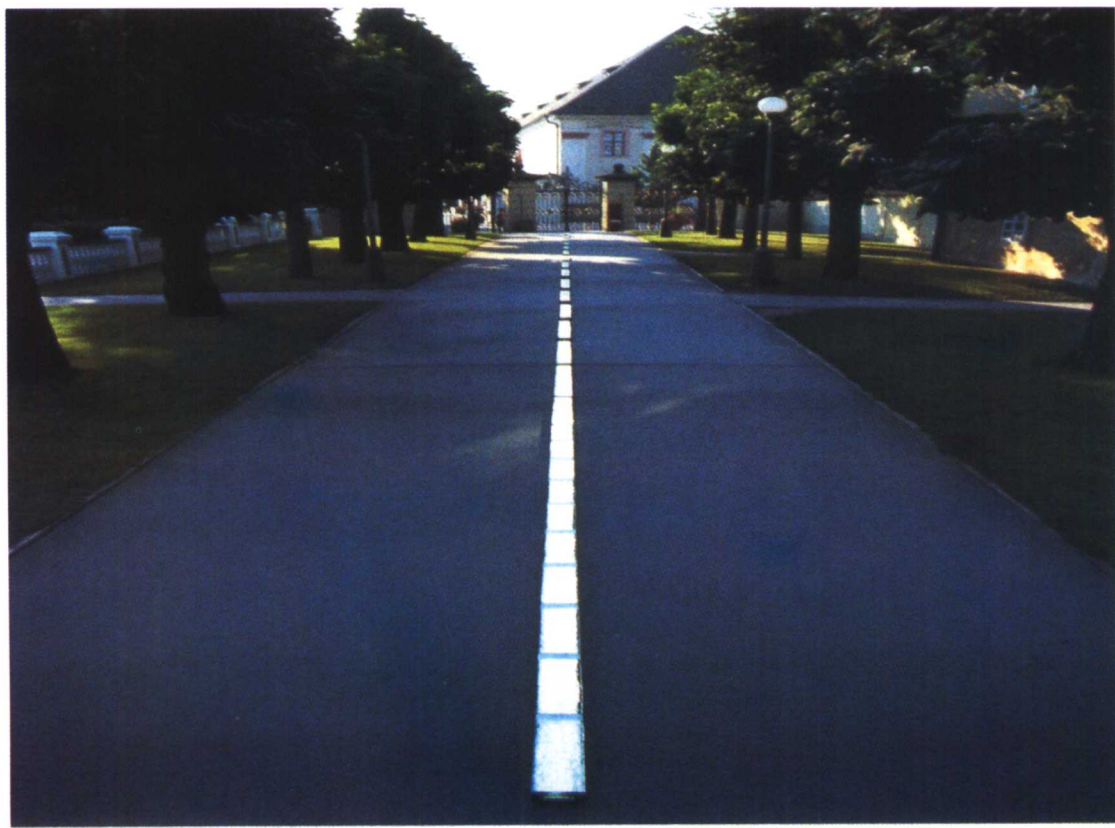


图 1-9 捷克艺术家 Vaclav Cigler (奇科勒) 1994 年 15x13500cm

中国高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

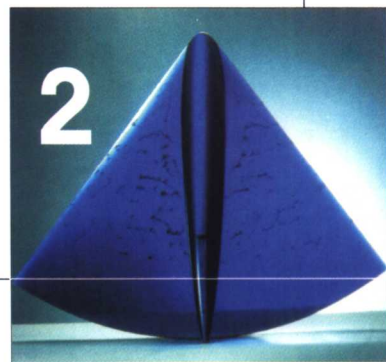
21世纪高等教育美术专业教材

The Art Material for Higher Education of Twenty-first Century

CHAPTER

2

电窑铸造 (Casting)
热弯及热熔 (热粘) ((Slumping and
Fusing)
彩釉 (Enamel)
基本工艺技术



窑制玻璃工艺
的分类及技法

第二章 窑制玻璃工艺的分类及技法

第一节 电窑铸造(Casting)

铸造工艺是指结晶状玻璃在电炉里进行二次烧制, 熔化到事先制作好的耐火石膏模具里, 从而形成某种造型的工艺(见图 2-1)。在这一工艺当中对烧制温度程序的掌握是非常关键的, 温度的控制具有一定的规律性, 但是对于不同材质的玻璃或不同类型的作品就需要调整相应的温度曲线。温度设定有严格规范的要求, 不同类型玻璃的熔点和退火点都不同。铸造温度程序不正确导致的几个重要问题是: 设定温度熔点高于实际玻璃熔点, 或在熔点停留时间过长会导致玻璃失透, 即失去玻璃正常结晶状态。反之, 玻璃得不到充分地熔化, 不能充满石膏模具, 达不到所要的造型(见图 2-2、2-3)。

窑制玻璃不同于热成型玻璃(如吹制玻璃)可以近距离接触玻璃的整个变化过程, 观察并随时调整玻璃的成型, 窑制玻璃作品的成型完全依赖于电窑, 此外有的作品还需接触多种材料, 比如石膏、硅胶、蜡等, 其中任何一个环节出现问题都会导致整件作品的失败而无法补救, 一旦将玻璃放入窑内, 就无法再做任何改动,

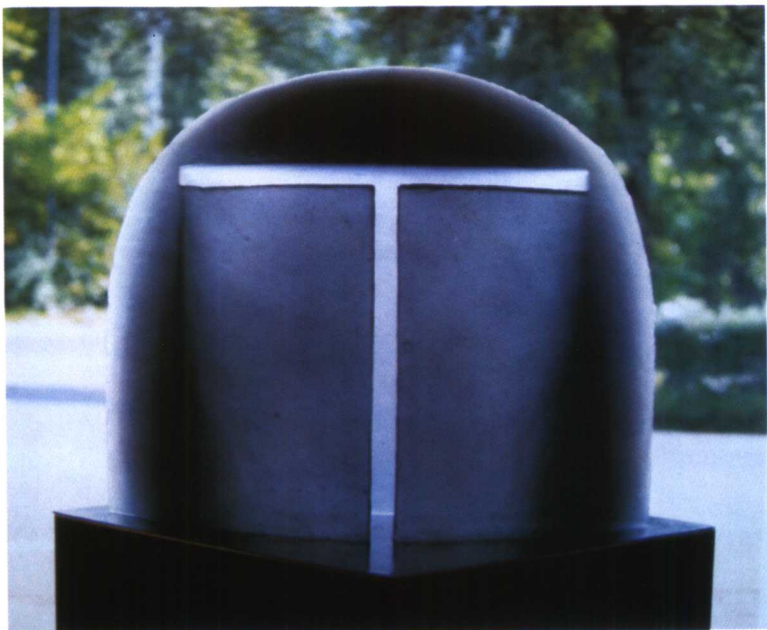


图 2-1 由捷克著名玻璃艺术大师 Libensky 和其夫人 Brychtova 创作, 他和夫人共同创作完成的作品多围绕几何造型, 强调玻璃在光的映射下所呈现的特别效果, 是任何其他材料所无法代替的。他们的作品尺寸都很大, 具有相当的难度。

图 2-2 新西兰玻璃艺术家 Ann Robinson 的铸造作品。



作品的好坏要等整个烧制程序结束后,打开石膏模型才可知晓(见图2-4)。

铸造玻璃是一种技术要求较高,工艺相对较复杂的玻璃工艺类型,甚至著名铸造艺术家Rousseau Argy(罗桑尔·阿其)也曾达到25%的失败率。因此,从事这一工艺的玻璃工艺者在掌握基本工艺的基础上,探索出一套独特的、熟练的创作方法是非常必要的。想要掌握这一工艺必须经过大量的试验,对于初学者而言,经历失败是必然的,丰富的经验就是失败后最大的收获。

铸造的形式及方法多样,有开模铸造、脱蜡铸造、晶状玻璃填充铸造,按照铸造方式的不同又可划分为滴落式铸造、填充式铸造和陷落式铸造(见图2-5~2-7)。

滴落式铸造最基本的工艺:就是将一个放在窑里的空模子的上方放置一个

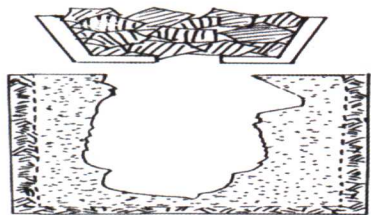


图2-4.1 滴落式铸造适合于模子开口稍大的作品,以防止玻璃熔液流到模子外面,它非常适合于透明玻璃的铸造,会产生很有趣味的图形。如果铸造用透明玻璃,体量越大越好,玻璃才会呈现好的视觉效果。需要注意烧制前将模子水平摆放,确定模子上方的容器也保持水平。

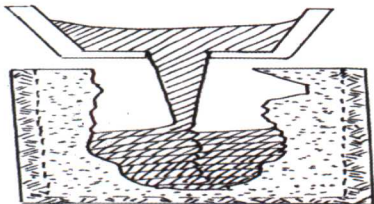


图2-4.2 玻璃熔液经由开口注入模子的过程,玻璃熔液由底部向上叠加形成图案。



图2-4 英国胡佛汉顿大学艺术与设计学院玻璃艺术系的电容设备,作者将模子放入窑内准备烧制。

承载玻璃的容器。用来当做容器的材料有很多,但比较常用的是陶器,像很常见的陶土花盆。容器底部的孔要和模子的开口对准,这样玻璃熔化后,可通过这两个开口注入模子,得到预想的造型。就这一滴落形式带出很多常见的问题,容器开口的大小和形状对玻璃流体多少和方式造成的影响;玻璃流体在注入模子之前流经的方向;对所铸造的玻璃肌理的影响;模子孔径的大小和玻璃造型的因果关系(见图2-4.1、2-4.2)。

图2-3 Janusz Walentyowicz(华伦特维兹) 铸造 1995年 高106cm



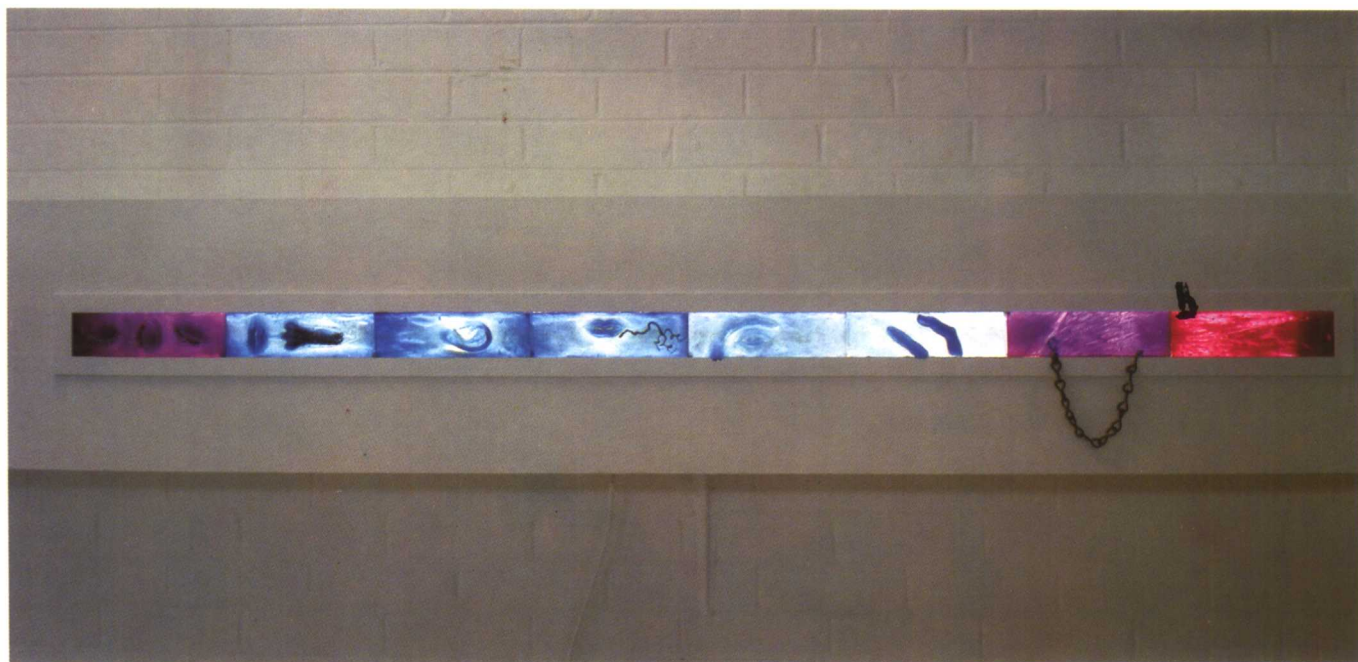


图 2-5 感觉 作者作品 开模铸造 2001 年 180x4.6x1.2cm

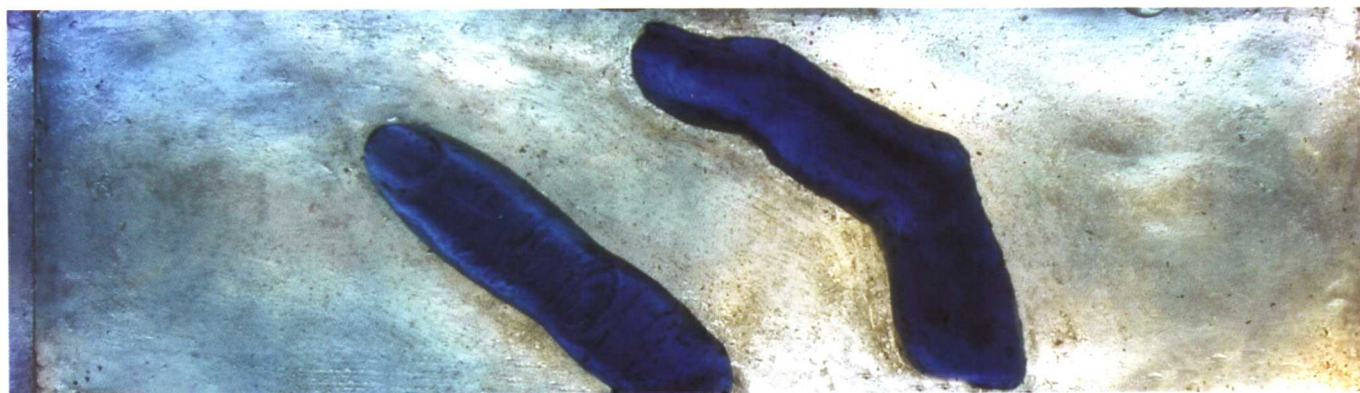


图 2-6 感觉 细节

图 2-7 感觉 细节

