

THE ART MATERIAL FOR HIGHER EDUCATION OF TWENTY-FIRST CENTURY

现代艺术玻璃 吹制技巧

编著 关东海

21世纪高等教育美术专业教材

TEACHING MATERIAL
design

design
design
design

辽宁美术出版社

TQ171.76/1

2007

THE ART MATERIAL FOR HIGHER EDUCATION OF TWENTY-FIRST CENTURY

现代艺术玻璃吹制技巧

编著 关东海

LIAONING FINE ARTS PRESS 辽宁美术出版社

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

现代艺术玻璃吹制技巧 / 关东海 编著. — 沈阳: 辽宁美术出版社, 2007.8
ISBN 978-7-5314-3847-2

I. 现… II. 关… III. 艺术玻璃—吹制法 IV. TQ171.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 102267 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: 辽宁省印刷技术研究所

发 行 者: 辽宁美术出版社

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 5

字 数: 35 千字

出版时间: 2007 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 8 月第 1 次

责任编辑: 金 明 姚 蔚 肇 齐

封面设计: 张东明

版式设计: 金 明 肇 齐

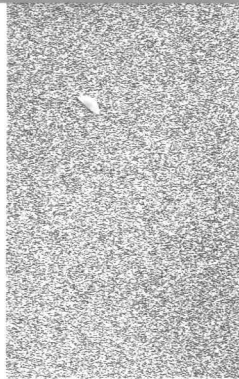
责任校对: 张亚迪 方 伟 孙 红

书 号: ISBN 978-7-5314-3847-2

定 价: 34.00 元

邮购部电话: 024-23419474

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



中国高等院校
THE CHINESE UNIVERSITY
21世纪高等教育美术专业教材
21st Century Higher Education Art Professional Textbook

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

人类制作玻璃的历史可追溯到3500年前。在古时候，玻璃始终是一种稀罕昂贵的商品，一般人很少买得起。玻璃吹制的技术大概发明于公元前1世纪，这使玻璃的制造变得更快、更方便，产品也趋于便宜。自从此技术发明以来，人们已经创造出无数种玻璃吹制的方法，而新的方法和技术还在不断地涌现。吹制技术是玻璃艺术家在玻璃制作中最直接、与玻璃最为“亲近”的成型方法。直接接触成型几百度的炽热玻璃，会令你产生语言所无法描述的特殊感觉，它使你为之着迷，使你的精神和意志力得到陶冶。

降低熔化玻璃的温度和小型坩埚的发明，直接推动了上个世纪60年代美国掀起工作室玻璃艺术运动，它使玻璃的吹制从产业环境分离出来，得以在一般的工作室和教室中实现。运动号召艺术家让玻璃成为一种新的艺术表达的媒介，让艺术家在艺术创作上有更多探索上的自由。玻璃艺术教育从那时起也随之系统化，人们对玻璃艺术的喜爱，使越来越多的人涉足这一领域，从学校教育到个人工作室的建立；从各种规模的展览到收藏群体的形成，现代玻璃艺术在西方世界发展十分迅速。然而，玻璃艺术从开始的摸索到它后来的成熟完备，这之间不知道经过了多少尝试和失败。而一个新专业的产生，势必以一种产业的成熟发展为背景，是行业发展的需要。在我国，尽管玻璃制造的历史可追溯到战国时期，但陶瓷始终是国家的主导产业。新中国成立后，玻璃产业获得极大的发展，但是其主要生产仍然是遵循国家建设和经济发展的需要，工艺品玻璃和艺术玻璃由于缺乏研发和艺术创作，始终没得到很好的重视和发展。这与我国滞后的玻璃艺术教育有很大的关系。1999年，清华大学美术学院开设玻璃艺术专业并建立玻璃艺术工作室，在我国历史上第一次出现系统的玻璃艺术专业教育体系，并把艺术玻璃的概念带进学院里。对于新体系的建设，我们有太多的工作要做，但无论如何理论上的建立应该是第一位的和迫切的，以理论来指导教学实践，并通过今后的教学实践来逐渐完善理论。

在国内由于玻璃艺术是一个新专业，这方面可资借鉴的东西非常少，本人以在国外较为系统的玻璃吹制学习所得，及参阅国外有限的相关书籍后，着手赶写这本艺术玻璃吹制技巧，以应教学中的急需，因此难免错误和疏漏，请广大同行不吝指正，以便今后修改和完善。由于完成本书的主要目的是为教学所用，书中涉及的主要设备较适于学校或个人工作室环境。

目 录

总序
前言

008

第一章 认识玻璃

- 第一节 技术与观念 008
- 第二节 玻璃的一般特性 008
- 第三节 玻璃的结构 008
- 第四节 玻璃是怎样制成的 009
- 第五节 玻璃的原料 009
- 第六节 玻璃的色彩 010

第二章 吹制玻璃的设备和工具

014

- 第一节 吹制玻璃的设备 014
- 第二节 吹制玻璃的工具 016
- 第三节 防护具 018

第三章 玻璃吹制工艺

020

- 第一节 准备 020
- 第二节 取料 020
- 第三节 简单的练习 021
- 第四节 顶底儿转移 024
- 第五节 碗形、盘形和圆柱形器物的制作 028
 - 第六节 修口 032
 - 第七节 冰裂纹 033
 - 第八节 缠丝 034
 - 第九节 模具吹制 036
 - 第十节 对口 040
- 第十一节 为器物加把手和底儿 042
- 第十二节 高脚杯 043
- 第十三节 使用色料(套料) 044
- 第十四节 小组合作 045
- 第十五节 吹制结束后的工作 046

第四章 冷加工设备及其操作

048

- 第一节 调速平磨机 048
- 第二节 砂带打磨机 048
- 第三节 轮式抛光机 048
- 第四节 钻孔机 049
- 第五节 喷砂机 049
- 第六节 切割机 050

第七章 作品欣赏

060

附录

- 附一：清华大学美术学院玻璃艺术热窑工作室规章
- 附二：清华大学美术学院玻璃艺术热窑工作室安全须知

第五章 健康与安全

052

第六章 工具的维护

056



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

技术与观念
玻璃的一般特性
玻璃的结构
玻璃是怎样制成的
玻璃的原料
玻璃的色彩



认识玻璃

第一章 认识玻璃

第一节 技术与观念

如果一个人被玻璃的魅力所吸引，下决心要成为一名技术熟练的玻璃吹制者，他就要面对这样一个事实：要经过几年的努力工作，才能掌握一定的吹制技术。功到自然成，如果想掌握一种技巧，重复是最好的方法，一个想法做它几十件。然而，要想掌握吹制的所有技术，是一辈子也学不完的。幸运的是技术不是玻璃艺术的全部，通过玻璃这种独特的媒介传达你的创作观念也许更为重要，而一味地去学习技术，从不想在创作上有所建树，这就像精通语法，却不会写作。

观念，英文 idea，在西方的教育体系里最为看重，它是个人创作的理念。它源自艺术家熟悉的生活和事物，艺术家要通过自己特有的语言来表现它，这是一个逐渐发展和完善的过程，这过程当然也包括技术上的渐进，在这样一个探求的过程中，艺术家也许会摸索出那种能最好或较准确传达自己观念的某些技术或手段。具有创造力的观念也往往会导致一些技术上的创举。

创作的乐趣在它的过程，每一阶段中都隐含着各种可能性。玻璃吹制创作的阶段大体包括立意、草图、效果图、工

艺流程图和制作。这中间要思考作品的主题、各种造型的可能、各种材料的可能和技术的可能等。这种探求也许要花很长时间，你也许在很长一段时间都在思考和发展同一主题，直到它反映出一种你思考的成熟。

第二节 玻璃的一般特性

在普通人眼里，玻璃是一种坚硬、透明和易碎的材料，人们很容易被它的碎片划伤；而对于玻璃制造者来说，它是一种有广泛潜力的物质，加热后，玻璃呈现出不同的状态特征。它不像大多数金属那样有一个突然的熔点，当温度升高时，玻璃的黏稠度逐渐降低，但不会像金属熔化后有较好的流动性，玻璃在软化时具有完美的可塑性，玻璃的各种热成型工艺就局限在对它处于软化状态时的加工。冷却后玻璃比大多数金属要硬，而且耐磨蚀。由于它没有规则的内部晶状结构，因此它呈现的是科学家称为贝壳状的碎裂形，其碎片也非常锋利危险。

玻璃有很高的折射率，人们用它做光学材料有几个世纪了。玻璃又是一种非常好的电和热的绝缘体。

多数玻璃加热后伸展性是很强的，

可抽成极细的玻璃纤维织成玻璃布。

一些玻璃是天然产生的，含硅量很高的熔岩冷却后形成天然的玻璃，如黑曜石。轻石则是熔岩冷却时释放气体时产生的“泡沫玻璃”。

第三节 玻璃的结构

矿物质在化学的组成上可分为两种结构：晶体结构和非晶体结构。大多数材料是晶体结构，它们从熔化阶段冷却成固体时，其分子结构形成规则的几何图案。这些晶体结构可产生各种形态，比如像普通的盐是立方体，有些矿物结晶是棱柱形，有些则呈八面体。晶体的外部形态反映了组成分子的原子排列。晶体结构的三维链接系统使它的每个分子与它相邻的分子有固定的位置，当它们停止运动时，这种材料就有了固体坚固的特性。

当一种材料在熔化的条件下没有这种规则的分子排列存在，这种材料就被称为非结晶结构。液态的分子由脆弱的主要是自由图案的键连接。当液体流动时，这些键不断地破裂并重新组成不同的排列。玻璃就是非晶体结构，尽管它呈现的各种材质上的物理特性通常可把它看做固体，而事实上玻璃可被视为“坚固

的液体,甚至在常温下它始终在活动着,这时在形态上的变化也许要经过几百万年才能测得出。

下图表示在各种温度下玻璃的变形时间比较。

图表一

摄氏温度	时间
965	1 秒
742	30 秒
660	1 分钟
538	1 小时
427	1 天
316	1 年
254	1000 年
室温	35000000000 年

大多数液体从液态到固态会产生我们熟知的结晶过程。水在 0℃ 时迅速结晶成冰。玻璃是硅组成的,它在熔化时依然很黏稠,因此玻璃的结晶有一个较长的温度变化过程,不像水清楚地发生在某一点上。

第四节 玻璃是怎样制成的

玻璃的主要成分是硅,但是硅不能单独用来生产玻璃,熔化硅需要超过 1700℃ 的温度,这样就要求把它的熔点降到可操作的程度,办法是加入助熔剂,最常用的助熔剂是苏打、石灰和碳酸钾——碱性土。

当大约 25% 苏打灰 (Na_2CO_3) 加入到硅中,熔点可以从 1700℃ 降到 800℃。遗憾的是,这还不能用于玻璃制造,因为它会成为钠硅 (NaSiO_3) 或水玻璃,可溶解

于水。为使它不溶解于水,还要加入稳定剂,通常是用石灰 (CaO) 做稳定剂,这样就形成典型的普通玻璃的配方:

硅 (SiO_2)	65%
苏打灰 (Na_2CO_3)	20%
石灰 (CaO)	15%

在熔化原料时炉温要达到 1500℃,这一温度要高出玻璃在坩埚中处于熔融状态时的温度。这样,通常的办法是在原料中加入 20% 碎玻璃做初始溶解。玻璃在坩埚内要尽可能熔尽,这样才能获得清澈的玻璃和去除气泡。

玻璃的黏稠度控制要视它使用的需要,如果要延长玻璃的加工过程,它的粘稠状态就要保持的长一些,这样作为吹制的玻璃就可稳定地留在吹管上,使成型操作的时间长一些。黏稠度可通过加入苏打、硼氧化物和钾碱而减低,以及加入硅和氧化铝而增加。

普通玻璃的软化温度在 400℃—800℃ 之间,氧化硼、氧化磷、氧化铅和钾碱都低于这一软化温度。

第五节 玻璃的原料

一、硅或玻璃状石英 (SiO_2)

硅在地球上比其他任何材料都丰富,据估计各种形式的硅大约占地球总重量的百分之六十,另外一种最常见的物质是氧化铝,占百分之十八,这两种物质是陶瓷和玻璃工业的基本材料。

硅在任何玻璃中都是熔点最高的,任何添加物都必然会降低它的熔点。在玻璃的成分中,硅可增加黏稠度,具有良好的化学稳定性和较低的热膨胀系数。

不是所有的沙子都适合做玻璃,百分之九十九的纯硅最为理想,氧化铁是最常见的杂质,哪怕是很少的量都会使玻璃变为绿色。

二、苏打 (Na_2O)

把苏打加入混合物就形成钠硅,作为一种可溶解的材料,苏打是强烈的助熔剂,苏打加得越多玻璃就越容易熔化并迅速降低玻璃的黏稠度。苏打会使玻璃对化学侵蚀的抵抗力减少,并增加膨胀系数。

三、钾碱 (K_2O)

像苏打化合物一样,钾化合物也有很强的助熔性,但是从重量上比较,钾碱不像苏打那样有效,使用钾碱时,料会更加黏稠,熔料的时间也长些。钾碱玻璃比苏打玻璃要硬些,但它常和氧化铅一起来生产明亮的铅玻璃,这种玻璃则比较软,可以雕刻。

四、石灰 (CaO)

石灰是有效的助熔剂和反应剂,在很低的温度下形成钙硅,是基本的稳定剂。增加石灰就增加了黏稠度和熔化的速率,增加石灰还会导致玻璃在冷却时很快地变硬,没有石灰玻璃会松软易流动和难以操作。氧化钡和氧化镁的效果和石灰也差不多。

五、铅 (PbO)

氧化铅是非常有效的助熔剂,大多数是加红铅 (Pb_3O_4),少数加一氧化铅 (PbO),加入它会减少黏稠度,这种玻璃较软,因此比石灰玻璃更容易雕刻,但它有很高的折射率。加入钾碱后会特别地

明亮，它主要用作刻花玻璃和餐具玻璃。“英国水晶”就是以钾碱和氧化铅为基本的配方，它有1/3的氧化铅，1/2的硅，其余的是钾碱。

第六节 玻璃的色彩

彩色的玻璃主要靠加放金属氧化物来制成。在一炉料里加入特定的金属氧化物，就会产生相应的单色玻璃。由于玻璃非常黏稠，在一炉料里很难把氧化物调均匀，通常的办法是在一小部分玻璃

料中把金属氧化物彻底撒放均匀，再把它加入主熔炉里。

金属氧化物是基本的着色剂，它们中的少数是不稳定的，因为它们在高温下会改变化学状态使色彩改变。例如，最稳定的铁氧化物形态是一种常用的着色剂，即红色的氧化铁Fe₂O₃。但是在窑炉内，它可能会完全变成绿色的FeO构成，注意一个原子被移掉了，它是被使燃料燃烧的碳氢化合物带走的，我们知道它是一个减少的过程，并且容易被非常缺氧的窑炉所促成。相反的过程，氧化可以

在一种缺氧氧化焰下完成，在这种情况下，金属氧化物由于得到氧而改变颜色。我国古代工匠在陶瓷釉料烧制过程中，就很好地利用了这一原理，宋代的青瓷和元代的黄色器物都是由红色的氧化铁形成的。

红色：大多数产生红颜色的氧化物在高温下是不稳定的，不能用作染色。

红宝石色玻璃是由胶体分散法制成的，在盐酸和硝酸中溶解金属获得的金氯化物，在玻璃料中加入很小的量(0.001%)，就可产生红宝石色。首次烧成的玻璃呈草莓色，

各种类型玻璃的主要成分

图表二

		苏打石灰 / 硅			铅水晶		硼硅酸盐
	玻璃纤维	瓶玻璃	窗玻璃	日用玻璃	全水晶	半水晶	日用玻璃
沙	55	72.3	73.0	71.02	55.64	64.3	80.3
铝	14	1.0	1.00	3.0			2.5
苏打	0.5	15.5	12.0	16.5			4.7
碱			0.3	1.05	11.03	19.2	
石灰	21	11.05	10.0	5.4		9.6	
硼砂	8.5						12.5
氧化镁			3.3	3.0			
二氧化锰						0.5	
氧化铁		0.15	0.1	0.03	0.03		
三氧化硫			0.3				
氧化铅					33.3	6.4	

玻璃必须被再次加热成为暗红色，直到成为真正的红宝石色，过度加热则会产生紫褐色。

镉沉淀物硒和硫磺在类似情况下的反应使玻璃透彻闪亮。

黄色：当氧化铁和二氧化锰以正确的比例加入熔化料时就可产生琥珀色。二氧化锰是一种很强的氧化媒介，和铁反应产生含铁的黄色。少量的这种物质，通过很细心的平衡，可使熔化料变清澈。以各种比例来逐渐增加它的量，可得到从明黄到橙色和绿色的色彩排列。

氯化银也可使用，但通常被用作成型后表面的染色。

硫化镉产生鲜艳的黄色。

纯硫在铅玻璃里和铅反应产生硫化铅，可产生很好的黄颜色。

碳化物也会帮助黄色的产生。

蓝色：许多世纪以来，人们用氧化钴来把玻璃染成蓝色。古代波斯和叙利亚的玻璃工匠已经很好地掌握了这项技术。氧化钴特别有效，0.001%就可产生很鲜艳的颜色。

紫罗兰色是从镍和锰的化合物获得。

绿色：氧化铬耐高温，用做绿色染色，但略微偏黄。相比之下，铜盐产生偏蓝的绿。镍化合物与不同种类的玻璃做染色剂会产生不同的颜色，在钾碱玻璃中产生紫色，在苏打玻璃中产生蓝色或棕色，在铅玻璃中产生红色。

黑色：黑色玻璃是经过加入大量的锰，再经加入铜、钴或铁调和而成。

紫色：二氧化锰产生紫色，但是超过一定量则产生棕色。在石灰/钾碱玻璃中产生青绿色，在铅、石灰、苏打玻璃中会产生一种红色。

乳色玻璃：乳白色玻璃得自玻璃具有不同折射率的两个相。有两种主要类型的乳色玻璃：乳剂乳色玻璃（磷酸盐）和水晶乳色玻璃（氟化物）。

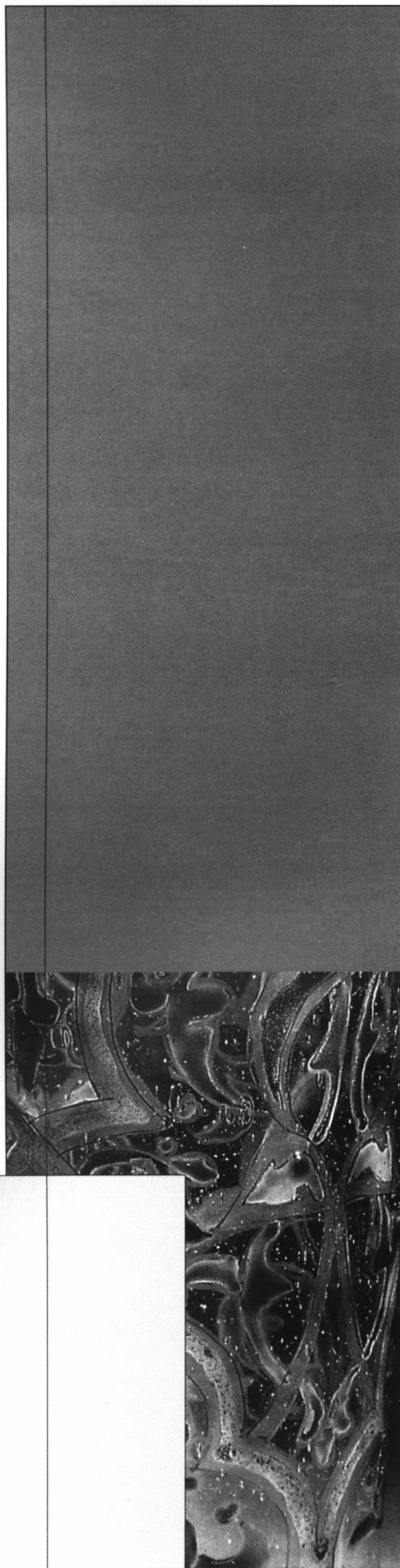
1. 乳剂乳色玻璃

乳剂是两种不相溶液体的混合物，一种细微地散布在另一种里。

加入磷酸盐产生磷酸盐玻璃散布在硅玻璃中，在较低的温度下这两种玻璃是“分离”的，但是如果温度升高，这两种玻璃变得容易混合并获得透明玻璃。如将磷酸盐玻璃迅速升温或冷却产生的玻璃就是透明的，但如果再次加热并停在恰恰在熔点之上的某一温度上，乳白效果就出现了。这是由于在透明的材料中有极小的透明的小滴悬浮，而失去一点光，致使光线产生偏离。

2. 水晶乳色玻璃

一种理想的氟化玻璃会使钙和氟化铝中的晶体沉淀，从而产生乳色玻璃。





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

吹制玻璃的设备
吹制玻璃的工具
防护具



吹制玻璃的
设备和工具

第二章 吹制玻璃的设备和工具

第一节 吹制玻璃的设备

坩 坩窑炉(Pot Furnace): 熔化玻璃料的窑炉。耐火坩架置在耐火砖搭制的窑炉内, 开有煤气火焰喷射孔、排气孔和取料孔(图2-1左)。

014 吹管预热炉(Pipe Warmer): 用于吹管和吹铁的预热(图2-1右)。

加热炉(Glory-hole): 用于玻璃成型过程中的反复加热(图2-2)。

退火炉(Annealing oven): 用于完成作品的退火(图2-3)。

预热小电炉(Pre-warmer oven): 用于预热事先成型的玻璃料, 使其可与正在操作的玻璃趁热结合(图2-4左上)。

色料提取炉(Colors Pick oven): 用于预热色料、套色杯或环列的色棒等(图2-4右下)。

吹管冷却器(Pipe Cooler): 用于向吹管前部洒水, 使之冷却不烫手。

吹制椅(Blowing Bench): 带有两个微斜铁臂, 用来滚动吹管或吹铁和进行玻璃成型的操作椅, 通常称在吹制椅上操作的人为“师傅”(图2-5)。

水桶(Bucket): 用来浸泡型勺等木制工具, 冷却夹钳和撩水加湿报纸等。

滚料台(Marver): 用于滚料的, 表面为钢板的金属桌(图2-6)。



图2-1

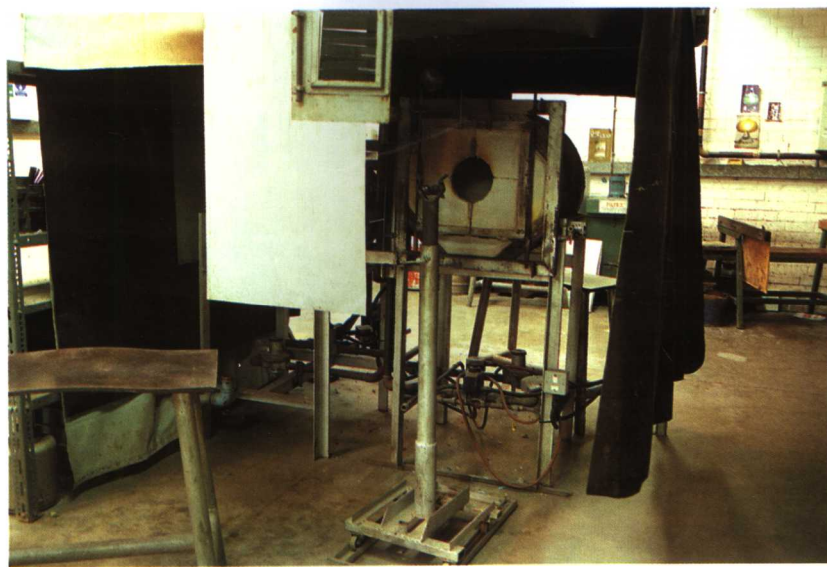


图2-2

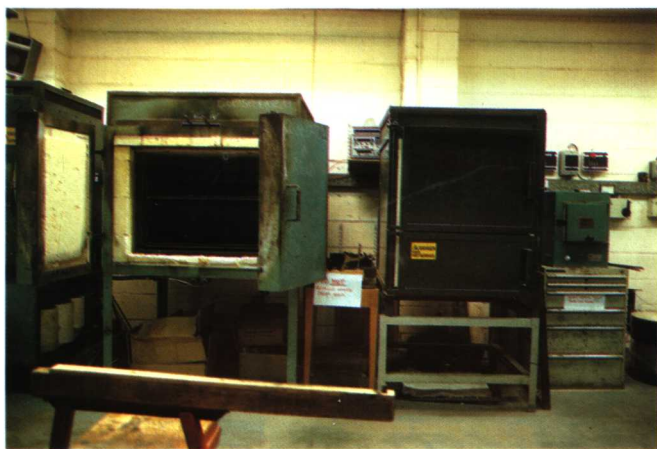


图 2-3



图 2-6

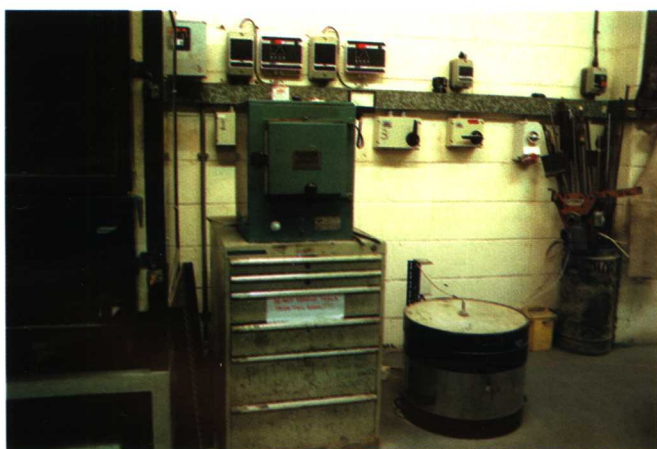


图 2-4



图 2-7



图 2-5



图 2-8

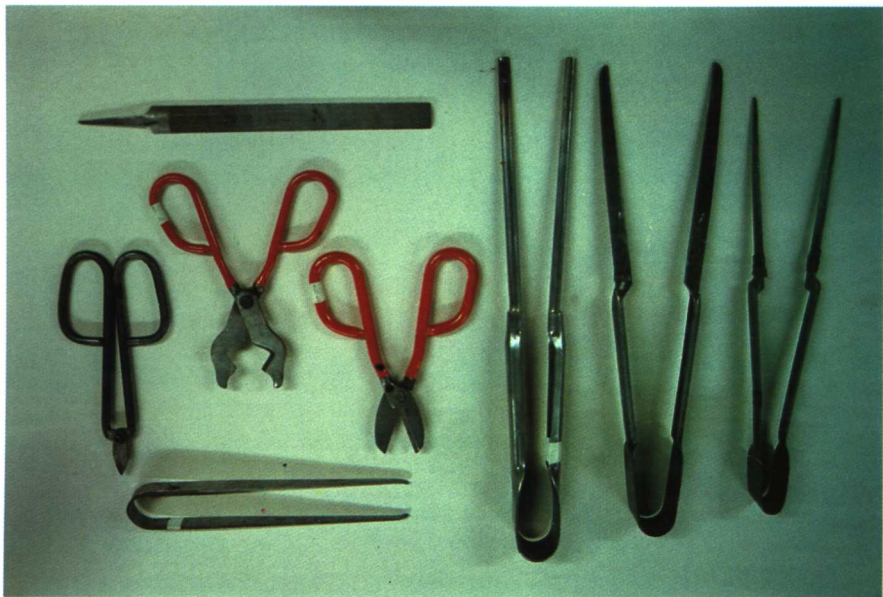


图 2-9



图 2-10

喷灯(Torch): 用来加热作品局部(图2-7)。

吹管架和吹管桶(Pipe shelf and Barrel): 用于放置使用后的吹管(图2-8)。

工具柜(Toolbox): 用于存放吹制工具和防护具。

作品架(Shelf): 用于临时搁放退火后的玻璃作品。

取器箱(Knocked Off Box): 浅木箱, 内垫厚的玻璃纤维毯, 完成吹制后, 进入退火窑前须在此上架放和敲落作品。

料桶(Batch Barrel): 用于存放将使用的玻璃料。

第二节 吹制玻璃的工具

不锈钢吹管(Stainless Blowpipe): 吹制用的细长铁管(图2-8)。

不锈钢吹铁(Stainless Punty): 用于取料和提供顶底儿的实心铁杆(图2-8)。

夹钳(Jacks or Tongs): 玻璃吹制的重要工具, 前端的刃为耐高温的坚硬的钢(图2-9)。

小夹子(Pincers or Tweezers): 前端又尖又硬的小夹子, 在玻璃吹制造型过程中有多种用处(图2-9)。

鸭嘴剪(Duck Bill Shears): 带有鸭嘴形双刃的剪刀, 用于修饰口沿形态(图2-9)。

直剪(Straight Shears): 多用于剪断浇铸时流淌的热玻璃料(图2-9)。

菱形剪(Diamond Shears): 适于剪断圆柱形热玻璃料, 如再做器物的把手或底儿时使用(图2-9)。

钢锉(File): 作品完成后用于蘸水冷却作品与吹管连接处, 使作品脱离吹管的工具(图2-9)。

型板(Wooden Paddle): 樱桃木或其他果木制成, 用于修平底面或为“师傅”遮挡作品的热量(图2-10)。

高脚杯底型板(Foot Tool): 用于制作高脚杯的底儿(图2-10)。

湿报纸(Wet Newspaper): 折叠一定厚度的报纸, 在水中浸透, 再把水挤出后, 用于手工玻璃成型(图2-10)。

型勺(Wooden Block): 樱桃木或其他果木制成, 用于取料后将作品塑成球形(图2-11)。

型刀(Stainless Paddle): 用于抹平和塑型的不锈钢刀形具(图2-12)。

模具(Mould): 事先准备好的, 用于吹