



新世纪艺术设计专业教材

陶艺教程

邱玲 李正文 编著 湖北美术出版社

新世纪艺术设计专业教材

陶艺教程

邱玲 李正文 编著 湖北美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

陶艺教程 / 邱玲 李正文 编著

—武汉: 湖北美术出版社, 2007.8

(新世纪艺术设计专业教材)

ISBN 978-7-5394-2009-7

I. 陶…

II. ①邱…②李…

III. 陶瓷—工艺美术—技法(美术)—高等学校—教材

IV. J527

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 067375 号

策 划 王开元

责任编辑 余 杉

图片摄影 朱亦军

技术编辑 李国新

新世纪艺术设计专业教材 **陶艺教程** ©邱玲 李正文 编著

出版发行: 湖北美术出版社

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

电 话: (027)87679520 87679521 87679522

邮政编码: 430070

h t t p: //www.hbapress.com.cn

E - m a i l: fxg@hbapress.com.cn

制 版: 武汉市盛美联广告有限责任公司

印 刷: 武汉三川印务有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8

印 数: 3000 册

版 次: 2007 年 8 月第 1 版

2007 年 8 月第 1 次印刷

I S B N 978-7-5394-2009-7

定 价: 45.00 元

目 录

第一章 陶艺概述 /5

- 一、现代陶艺与手工艺运动 /6
- 二、东、西方现代陶艺的重大转折 /6
- 三、20 世纪 60—80 年代的西方现代陶艺 /7
- 四、中国现代陶艺的发展 /10
- 五、向传统、民间陶瓷学习 /11
- 六、作品欣赏 /12

第二章 陶艺的原料 /13

- 一、粘土 /14
- 二、坯料 /15
- 三、作品欣赏 /18

第三章 陶艺釉料与色料 /19

- 一、中国釉彩的应用和发展 /20
- 二、釉与熔块 /21
- 三、配釉的天然矿物 /22
- 四、釉上彩、釉下彩、色料 /22
- 五、釉料的制作与计算 /23
- 六、常用的施釉方法 /24
- 七、常用的几种简便的釉和装饰 /26
- 八、各种肌理釉料 /28
- 九、氧化物装饰 /30
- 十、实用釉配方 /30

第四章 陶艺成形技巧 /33

- 一、成形工具与设备 /34
- 二、揉泥 /37
- 三、成形的基本技法 /38
- 四、作品欣赏 /67

第五章 陶瓷坯体的干燥 /69

- 一、坯体中的水 /70
- 二、干燥过程 /70
- 三、干燥过程中坯体的变形与开裂 /70
- 四、干燥制度 /70

第六章 陶艺的装饰 /71

- 一、装饰 /72
- 二、烧制前装饰 /73
- 三、作品欣赏 /100

第七章 陶艺的烧成 /101

- 一、窑炉 /102
- 二、烧窑 /103
- 三、烧成缺陷分析 /124
- 四、作品欣赏 /126

参考书目

- 李家驹：《陶瓷工艺学》，中国轻工业出版社，2001年
- 杰奎姆·曼宁·切维利亚·克莱门特：《现代欧洲陶艺教室》，吉林美术出版社，2001年
- 彼得·康逊迪诺：《陶艺技巧百科》，中国青年出版社，2003年
- 素木洋一：《釉及色料》，中国建筑工业出版社，1986年
- 祝桂洪：《陶瓷釉配制基础》，轻工业出版社，1989年
- 张苏波：《陶艺基础教学》，香港天马图书有限公司，2000年
- 刘良佑：《陶艺学》，台湾幼狮文化事业公司，1987年
- 邓和清、黄胜：《陶艺技法》，江西美术出版社，2000年
- 白明：《世界现代陶艺概览》，江西美术出版社，1999年

第一章 陶艺概述

第一章 陶艺概述

现代陶瓷艺术，俗称“陶艺”、“陶泥”，是一种在世界上广泛流行的艺术样式，也是十分普及的艺术教育形式之一。陶艺是一种兼跨容器和雕塑、实用与非实用、工艺装饰和纯艺术等不同范畴艺术形式，它通过揉泥、拉坯、盘条、压模、注浆等不同手段、不同的造型和装饰方法，以及施釉和烧造，达到丰富多变的造型和丰富的色泽，是一种既传统又现代的艺术。

一、现代陶艺与手工艺运动

现代陶艺是特定的历史时期和特殊时代环境下的产物，它与传统陶瓷艺术是两个完全不同的概念。现代陶艺的产生可以追溯到 19 世纪后半期，19 世纪的工业革命，给欧洲社会发展以巨大的推动力，生产力的飞速发展、社会的急剧变化也对传统的手工艺艺术造成了极大的威胁；(图 1-1-1 ~ 图 1-1-2)传统的个性化的手工技艺丧失，使千篇一律的、机械的、毫无生气的产品到处泛滥，充斥市场；面对这样的状况，英国的约翰·罗斯金和威廉·莫里斯（注一、注二）组织艺术家倡导和推动了“手工艺运动”。罗斯金的名言是“装饰艺术要作为道德力量”，手工艺运动一开始就充满了个性和人文色彩，这也为手工艺运动的深入和发展奠定了社会、文化的广泛基础，而现代陶艺也就是在这样的大背景下诞生和发展起来的。(图 1-1-3)

1871 年现代陶艺以新的理念与实践，自英国本土出发，跨越大西洋传播到美国的辛辛那提，当时的美国陶艺界的发展以费城为中心的东海岸为主。经过一段时间的发展，1928 年美国纽约大都会美术馆第一次举办了国际陶艺展及巡回展，1938 年纽约的惠威特尼美术馆举办了第一届美国陶艺展，至此，现代陶艺的重心由欧洲转移到美国。经过近半个世纪的发展，现代陶艺走过了它的初创期，逐步走向成熟。

到了 20 世纪 50 年代，东方和西方（日本和美国），几乎在同时——1954 年，都发生了对现代陶艺的发展有着重大影响的事件，也同时产生了陶艺界的代表人物和重要作品，迎来了现代陶艺发展的第一波高潮。

二、东、西方现代陶艺的重大转折

20 世纪 50 年代，在东方的日本，现代陶艺以雕塑家、陶艺家八木一夫（1918—1979）（注三）为代表，他在 1954 年创作的陶艺作品《萨姆萨先生的散步》，成为日本现代陶艺史上的里程碑。(图 1-2-1)作品摆脱了实用性，走向纯粹，将陶艺的语言



1-1-3



1-2-1

> 1-1-1 19~20 世纪英国韦奇伍德公司生产的模制陶器。

> 1-1-2 19~20 世纪英国斯托克特工厂生产的模制陶器。

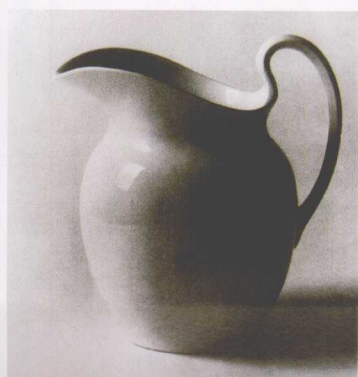
> 1-1-3 1876 年莫里斯设计的瓷板画。

> 1-2-1 日本陶艺家八木一夫作品：萨姆萨先生的散步

> 1-2-2 日本陶艺家河井宽次郎的作品



1-1-1



1-1-2

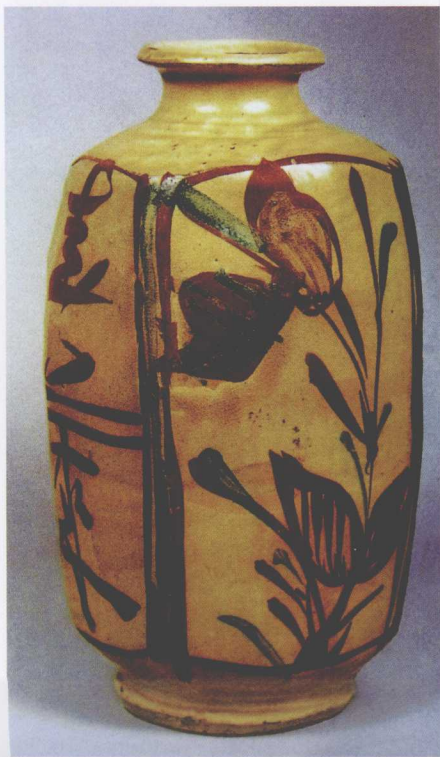


1-2-2



1-2-3

- > 1-2-3 日本民陶艺术家滨田庄司的作品
- > 1-2-4 日本民陶艺术家滨田庄司的作品
- > 1-2-5 毕加索的陶艺作品
- > 1-2-6 毕加索的陶艺作品
- > 1-2-7 美国陶艺家彼得·沃克斯的作品
- > 1-2-8 美国陶艺家彼得·沃克斯的作品



1-2-4

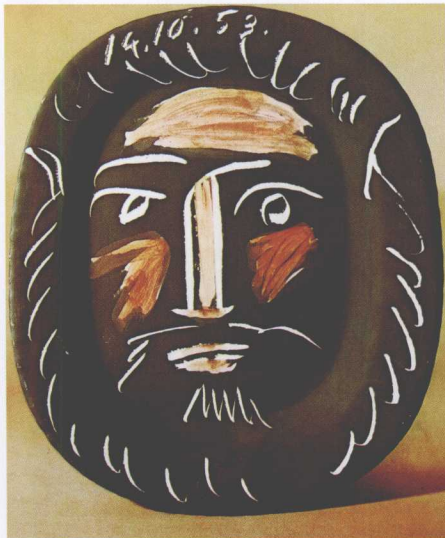
带入全新的表现领域。他曾经说：“我与粘土的关系可以说是生命共同体……我只想纯粹地对待粘土。”1955年他与中岛清、大森淳一、铃木治、山田光等组织了对日本现代陶艺有着深远影响的“走泥社”。由此日本的现代陶艺进入了飞速发展的时期。

在西方有一个普遍被认同的观点，即现代陶艺起始于1954年。

当年美国陶艺家彼得·沃克思（注四）开始任教于洛杉矶奥蒂斯美术学院，沃克思曾在日本学习陶艺，和八木一夫一样都受到现代陶艺的前辈——英国画家伯纳特·李基（Bernard Leach）和日本民陶艺术家柳宗悦和滨田庄司的影响（图1-2-2～图1-2-4），同时他也深受毕加索的陶艺作品（图1-2-5～图1-2-6）和波洛克绘画的影响，他在陶艺创作中运用即兴、自由的发挥、破坏、重组等手法，他的作品展示了与以往陶艺完全不同的风貌，震动了艺术界，被称为“奥蒂斯风暴”。他的作品完全脱离了实用功能，走向纯艺术的表现，对现代陶艺发展和创作起了决定性的作用。沃克思成为现代陶艺史上划时代的大师，影响了一代代的后来者。（图1-2-7～图1-2-8）

三、20世纪60—80年代的西方现代陶艺

20世纪60—80年代的西方现代陶艺是世界现代陶艺飞速发展的时期。自从经历了50年代的高潮之后，现代陶艺很快就以最快的速度融入现代艺术潮流，具有了流派纷呈、风格奇异的特点。



1-2-5



1-2-6



1-2-7



1-2-8

20 世纪 60 年代以来,美国已成为无可争议的世界现代陶艺中心,美国陶艺家们以陶瓷粘土、釉料和烧成工艺为手段,在各自的领域,创立了不同的风格。其中具有代表性的风格和陶艺家如下:

(一) 疯狂与怪异

1963 年以罗伯特·安纳森 (Robert Arneson) 为代表的陶艺家,常以“恐怖”、“恶心”为表达内容,作品《恐怖的约翰》,内容以令人作呕的排泄物、马桶、软体巨虫、女人乳房组成,用以激怒观众。到了 70 年代安纳森用自塑像表达了自己内心的焦虑,《疯狂的》(1972 年作)他把自己塑造成扭曲受挫时在哀叫的模样。在《点心》中他的形象是胆怯的贪食者。安纳森用陶艺作品表达对社会不公平的抗争,表达一种愤怒和抗议;安纳森向世人表明,陶艺创作体现了生命与死亡的挣扎,是内心世界与潜意识的产物。(图 1-3-1 ~ 图 1-3-2)

(二) “波普”文化

波普文化风格的陶艺主要风行于 20 世纪 60 年代中期。波普即大众的意思,波普艺术即美国的大众文化,该流派主要受商业美术、大众艺术的影响,拒绝抽象表现主义,拒绝极限主义。在陶艺作品中追求通俗易懂、浅显和司空见惯的形象,有的采用彩绘瓷盘,或在花瓶上装饰,有的运用夸张和装饰手法。这个流派的代表陶艺家有:罗伯特·安纳森、费斯哥达和克凡尼德。罗伯特·安纳森 (Robert Arneson) 的作品《节食可乐》是运用大众文化的日常形象,而费斯哥达的波普风格具有幽默和喜剧色彩,让人联想起美国的卡通和通俗连环画。(图 1-3-3)

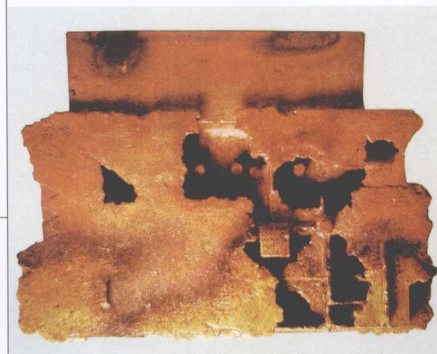
这些作品通过冷嘲与热讽,对商业标语以及对大众化饮料等日常的大众文化形象进行讽刺,表现出对商业社会的不尊敬态度。



1-3-3



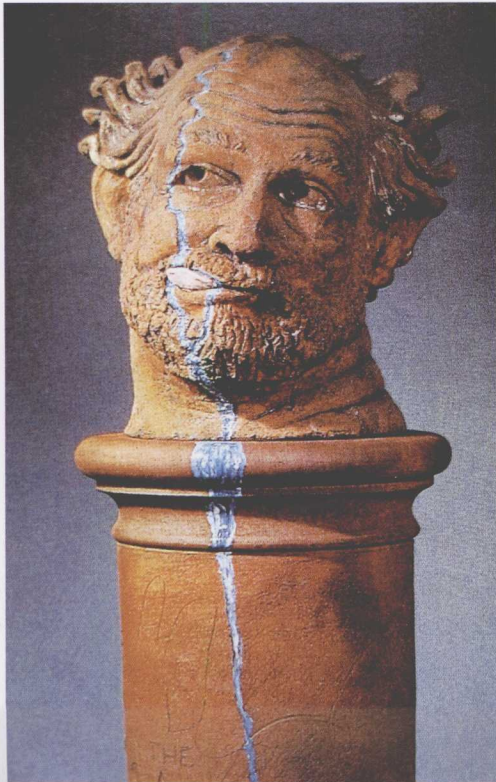
1-3-4



1-3-5



1-3-1



1-3-2



1-3-6

（三）象征与表现

艺术家在创作时经常把自己对世界的认识和对物象的认识经验、把暗示和内心世界结合起来，让观众能够产生深入的联想。作品是外在的、可视的，而象征性则蕴含其中。

日本陶艺家八木一夫、加藤清之、美国的德斯坦勒就是这个流派的代表人物。(图 1-3-4)

八木一夫在作品《碑·妃》中很好地将作品表现与象征有机地结合在一起，作品上部的柔软起伏犹如衣纹，下部的孔洞与外延的残破自由边缘，结合主题给予了极好的发挥。加藤清之的作品让人联想到断城、老墙、火烧的建筑、金属的冷峻和岁月的侵蚀和永恒，向人们传达出孤独又高贵的精神世界，表现了一种永恒的美。(图 1-3-5)

（四）象征与理性

象征与理性风格的陶艺，在创作中加入了现代设计的意味，由于设计本身具有概括和理性的特点，因此把设计和象征形态结合起来，会使陶艺作品呈现出一种宁静、超现实、更抒情风貌。这方面的代表作当推日本陶艺家铃木治的作品，他的作品《马》(图 1-3-6)基本上以立方体为基础，再加上浑圆的头颈部及四肢，造型极其简洁，有构成主义和极限主义的色彩，采用泥板成型工艺，在平整的表面留下细微的肌理痕迹，在色泽和造型上用最少的元素、方式、语言来表达丰富的内涵。用光形成的柔和阴影表现马的昂首挺立。铃木治的作品从容凝重，温馨亲切，优雅讲究，富于诗意。

（五）抽象几何

20 世纪 60 年代以来表现抽象几何形的陶艺家，多为设计家出身，贯于抽象思维，善于通过几何形体以及直线和弧线来表现新的观念，作品可以分为冷抽象和热抽象。美国的库瑞儿和西班牙恩瑞特是这种风格的代表。(图 1-3-7)

安·库瑞儿 (Anne Currier) 的作品运用圆弧、斜面、棱边或曲线，作品充满了对比的、几何性元素。在造型上不同的形状和体块相互交错、穿插、重叠、延伸及撞击，使观众的视线随着弧线移动。她的作品简洁、严谨而富于节奏，被评论界称之为极限主义和硬边艺术相加的雕塑。(图 1-3-8 ~ 图 1-3-9)

（六）真实的再现

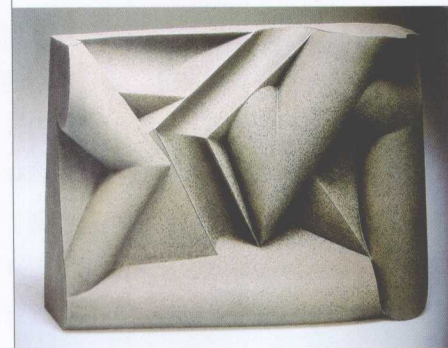
超级写实主义又称超现实主义，或照相写实主义，起先这种风格是在绘画中流行，而逐步发展到雕塑和陶艺。安德烈·汉森的雕塑是从真人身上翻模、上色，追求与真人一样的效果，题材常以车祸或都市人物为主。陶艺的超写实主义是以美国的莱文、理查·萧和日本的三岛喜美代为代表。(图 1-3-10 ~ 图 1-3-11)

玛莉莲·莱文 (Marilyn Levine) 一贯以逼真的手法去创作，皮夹克、皮箱、皮包、皮衣，在陶的仿真中甚至加上真的部件，作品几可乱真。(图 1-3-12 ~ 图 1-3-13)

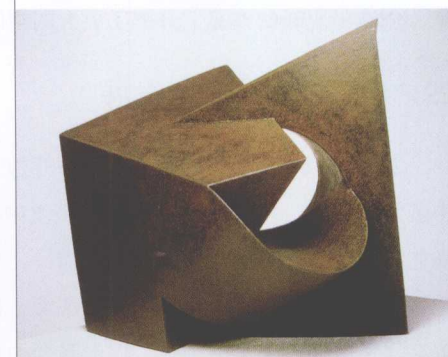
莱文是美国现代陶艺界超写实的代表，她以怀旧和波普 (POP) 艺术的题材，结合超级写实主义的表现手法，使自己的作品跃居登峰造极的地位，被誉为美国现代陶



1-3-7



1-3-8



1-3-9



1-3-10



1-3-11

- > 1-3-1 美国陶艺家罗伯特·安纳森的作品
- > 1-3-2 美国陶艺家罗伯特·安纳森的作品
- > 1-3-3 波普风格的陶艺作品 Henry Cavanagh 作
- > 1-3-4 日本陶艺家八木一夫的作品
- > 1-3-5 日本陶艺家加藤清之的作品《老墙》
- > 1-3-6 日本陶艺家铃木治的作品《马》
- > 1-3-7 美国陶艺家德克斯勒·布鲁萨的作品
- > 1-3-8 美国陶艺家库瑞儿的作品
- > 1-3-9 美国陶艺家库瑞儿的作品

- > 1-3-10 日本陶艺家三岛喜美代的陶艺作品
- > 1-3-11 日本陶艺家三岛喜美代的陶艺仿真作品
- > 1-3-12 美国陶艺家玛莉莲·莱文的陶艺作品《皮件》
- > 1-3-13 美国陶艺家玛莉莲·莱文的陶艺作品《皮件》

艺的“里程碑”。她认为：“将金属附件与陶瓷材料结合在‘皮革’制品中，是为了使观众产生更深一层的‘混淆视觉’的特殊效果。”莱文称自己的这些作品为“没有日期的历史”。

日本陶艺家三岛喜美代则以她高超的制陶技艺与丝网印刷相结合，看不到尽头的一捆捆旧报纸给人视觉造成极大的冲击与震撼，充分展示了超写实陶艺的巨大魅力。

以上只是简单介绍了20世纪60—80年代以来的现代陶艺。可以看出，在这个阶段，现代陶艺以它的创作成为了现代艺术的一个重要组成部分，现代陶艺的巨大表现力成为艺术家十分青睐的艺术品种。在这里值得我们关注的是：现代陶艺的发展、现代陶艺家的创作并未抛弃传统陶艺的技术和工艺，而是在创作中广泛地运用和拓展了传统的陶瓷技艺。现代陶艺家一方面把数千年人类积淀下来的陶瓷技艺，无论是拉坯还是泥板成型，都继承下来加以运用，而且在此基础上有很多创造，同时也把最新的技艺如丝网、印刷都结合起来，创造出更新的作品，开辟了更大的空间。

四、中国现代陶艺的发展

20世纪80年代，随着中国对外开放，现代陶艺开始在中国大地崛起。1985年由中华陶瓷开发中心筹办了全国首届陶艺家研讨会，在湖北蕲春岚头矾陶厂，有来自全国的数十位陶艺家对现代陶艺进行了研讨和探索，自此中国现代陶艺以突飞猛进的速度发展创新，以最强劲的势头和规模，融于世界现代陶艺潮流。经过20多年的发展，中国现代陶艺成为全世界陶艺界最活跃的地区，成为世界陶艺家们关注的焦点。2008年即将在中国召开的世界陶艺家大会，将成为中国现代陶艺发展的又一里程碑。

目前国内陶艺创作十分活跃，除了有全国性的中国美术家协会陶瓷艺术委员会和中国陶瓷工业协会组织的全国性的展出和创作活动外，各地也纷纷成立了专门的陶艺学会，负责各地的创作活动。(图1-4-1)

在专业的高等美术院校和部分普通高校都建立了陶艺工作室，负责专业陶艺教学和陶艺的选修课程。有些省市地区的小学和幼儿园把陶艺列为美术必修课程纳入正规教材，条件好的中、小学也建立了专门的陶艺工作室。(图1-4-2)

大型展览、评比、国内外交流等现代陶艺学术活动十分频繁，许多陶艺家的作品被国家级博物馆收藏，而有的作品进入艺术品市场，参加拍卖和供人收藏。现代陶艺的发展给我们展示了一个广阔的空间和充满机遇的美好的发展远景。



1—3—12



1—3—13



1—4—1

五、向传统、民间陶瓷学习

“现代陶艺”的概念生成和发展,在中国是近20多年的事,自从20世纪70年代开始陶艺界就一直充满争论,各位陶艺家对现代陶艺的概念、范畴、理解都不尽一致。现在看来,如果硬性地给现代陶艺划一个定义和概念,看来是颇为困难的,但20多年的实践和发展,目前陶艺界基本达成了一个共识,即把陶瓷艺术分为两部分,即传统陶瓷和现代陶艺。

作为传统陶瓷,不言而喻,它是中国本土的制陶(瓷)方式和技艺,包括意识观念和具体的方法。传统陶瓷蕴含很广很深,有着数千年的漫长发展过程;它的历史像一条流动的长河,有趣的是中国的英文名CHINA就是陶瓷的意思。传统陶瓷可以概括地分为远古、中古、近代、当代这四个部分。

远古时期,新石器时代黄河流域的彩陶可以分为仰韶、马家窑、马厂等型,在长江流域则有屈家岭、大溪、石家河型,另外还有散布各地的窑口,由于地区和窑口的差异,在制陶技艺上、原料上、烧成技术上都有很多不同之处。到了宋代,景德镇湖田窑烧制的影青瓷与浙江龙泉窑的青瓷,就完全不一样,从成型方法到烧成都有各自的特点。

在景德镇常常可以见到一些艺人自认为自己是搞传统的,其实看了他们的作品,所采用的是清代中期以来的工艺,这只是传统中很小的一部分。

传统的技艺要继承,这点十分重要。传统陶瓷的“现代性”是一个十分复杂的问题和发展过程,也只能依靠传统陶瓷的作者以及“顺其自然”的方式渐进而发展。

昨天正是今天的传统,今天同样又是明天的传统。

民间艺术蕴藏着丰富的资源,由于陶艺数千年来与人们的生活息息相关,长期以来历史积淀下来的陶瓷技艺是十分宝贵的,这些都是经过历史的考验的,在民间陶瓷中,实用与艺术、工艺与功能、装饰与型体都能完美地结合,而且各地因地制宜,就地取材,天然陶土和釉料的制作工艺都十分成熟。作为当代陶艺作者,一定要虚心学习、刻苦实践。这些年来,国外有很多著名陶艺家纷纷涌入我国内地,不断地研究中国传统的制陶技艺,深入研究各个窑口。很多国外陶艺家也从中国古老的制陶技艺中找到灵感,从而使自己的作品面目一新,如美国当代陶艺家温·格比(Wayne Higby)利用学到的景德镇的影青釉,创作了一批作品,取得很大的成功。

陶艺创作常常不是先设想好了,再画精确的草图,再去放大,这种方式在陶艺的创作中是不可取的。因为陶艺在创作过程中有太多的偶然因素,由于创作过程比较长,有复杂的多种工序,因此,只能有一个大的设想和目标,在制作的过程中要遵循“因



1—4—2②



1—6—1

> 1—4—1 开展少儿陶艺活动

> 1—4—2 现代陶艺的展出、研讨、学术交流



1—4—2①

势利导”、“顺其自然”的原则，充分给创作过程留有空间，让陶艺创作过程中必然出现的自由和偶发因素成为作品创作的一部分。柔软、多变化是陶泥在塑造过程中的重要特性，必须加以利用，挤、拉、撕、扯、捏和点、划、戳、压、括这些手法综合运用，会给你的作品带来生机。这些都是偶发性的、即兴式的创作。看看日本陶艺家加藤清之的作品，会使你体验到陶艺创作中的预见性控制，以及极富震撼力的创作之手与泥性的完美结合。

现代陶艺在制作的过程中，由于心态的调整使被动走向主动，难以预测的结果、偶发性的过程、以及烧制上的失败，常常会造成初学者心理上的压力。其实，作陶的过程也是调整心态的过程。

现代陶艺重视过程，以拉坯成型为例，首先要练泥，一般多采用菊花式揉泥法，排除泥内空气，同时在揉泥过程中使自己放松，享受泥的柔性及揉泥带来的快感；紧接着在拉坯中更是如此，泥坯在旋转中是生动而有趣的，而且变化多端，要掌握好时机，适可而止，恰到好处。制陶过程中的诸多步骤都是有机的整体，而这每一过程都会带给你无穷的乐趣。把自然、环境和人的心情融于一体，体验生命的价值，这就是现代人喜爱陶艺的原因之一。

陶艺本身依靠自然界的主要元素，用中国人的传统自然观五行来看，金、木、水、火、土，样样俱全，简单地说，即金——釉料含有各种金属氧化物；木——可以看作烧成中的木柴；火即是烧成的主要方式；水是制陶中必不可少的；从开始制原料、拉坯都离不开土，烧成中也是要去掉泥坯中的结晶物，土——这是制陶的最基本元素。这些元素之间相生相克，充满了辩证关系，制陶的本身就充满了哲理，一开始就与大自然和人类社会密不可分。

要做好陶艺，除了掌握好技术原则和技艺方法外，同时要提高修养，要能处理好感性和理性、技术与观念、形似与神似、实用与艺术等诸多因素，立足于自我，寻找在陶艺创作中的座标和位置，在平衡点上创新，同时刻苦磨炼自己敏锐的感觉，逐步使自己成熟起来。

六、作品欣赏(图 1-6-1 ~ 图 1-6-7)

注一：约翰·罗斯金 (John Ruskin, 1819—1900)

英国作家、评论家和艺术家

注二：威廉·莫里斯 (William Morris, 1834—1896)

英国诗人、设计艺术家

注三：八木一夫 日本陶艺家 (1918—1979)

代表作品《萨姆萨先生的散步》、《碑·妃》、《云的记忆》等

注四：彼得·沃克思 (1924—) 美国陶艺家，1954 年任教于奥蒂斯美术学院，推动现代陶艺，造成以他标志的“奥蒂斯革命”，他的作品具有广泛深入的影响。



1—6—2



1—6—3



1—6—4



1—6—5



1—6—6



1—6—7

第二章 陶艺的原料

第二章 陶艺的原料

一、粘土

(一) 粘土的产生

自然状态的粘土遍布世界各地。原始状态的粘土并不十分柔软,它难于加工,因此,常添加额外的材料使之柔软。

粘土的基本组成是砂土和矾土。天然粘土由长石或花岗岩历经数万年,在气候和冰川运动的作用下分解而来。仍位于发源地的粘土称为残留粘土或原始粘土,它们相当稀少。最重要的原始粘土是高岭土(瓷土),呈白色,纯度高,其所含的大颗粒物使之弹性差,不适合单独使用。膨润土(皂土)是一种上佳的柔软的原始粘土,它常被添加到较硬的粘土中来增加塑性。

进一步风化腐蚀的粘土被称为二土或水泥。它们在水、风和冰川运动的作用下发生迁移,这种粘土颗粒大小适宜,富有弹性,在迁移过程中,粘土掺杂了矿物质和杂质,这使之只适合在低火温度下加工。

(二) 粘土的特性

1. 可塑性

当粘土同适量的水混合后,揉成泥团,然后用手和工具使其成形后,能够保持给定造型不裂变。

可塑性好的粘土吸收大量的水分后,体积会膨胀。若粘土吸水过多,造成颗粒间分离,变得太软太粘,便会失去可塑性。最好在使用前将过于稀软的粘土放在一块石膏板上吸收水分后,会好用些。

粘土在保持一定温度的情况下,放置一段时间,可使粘土的可塑性增强,揉练后性能更好。

如何才能知道哪一种粘土的可塑性的好与差呢?

首先,我们将一小块粘土,捏成一个小泥球,分别将其压扁,搓成泥条,弯曲成拱形,便可判断出粘土可塑性的好与差。可塑性好的粘土在压扁和弯曲时会光滑、有弹性。可塑性差的粘土在压扁和弯曲时会有很多裂纹。若加入可塑性好的粘土混合使用,会提高它的可塑性。

2. 收缩性

(1) 干燥收缩

粘土与水混合后,体积膨胀而变软,但它在空气中水分会蒸发,颗粒之间缩紧,会由于干燥而变硬,体积变小。粘土吸水越多,收缩也就越大。可塑性好的粘土比可塑性差的粘土收缩性大。细颗粒的粘土比粗颗粒的粘土收缩性大。

(2) 烧成收缩

制作好的陶艺坯体在室温下干燥后,内部仍含有一些水分,进窑后,窑温在 100°C 时坯体才会彻底干燥,但内部的结晶水要在 $500^{\circ}\text{C} \sim 550^{\circ}\text{C}$ 的情况下才能排除。坯体在烧制过程中,只有排净结晶水后,才不会炸裂。粘土经过这个温度后,结构发生化学反应,从而变成结实坚硬的材料。

3. 结合性

粘土干燥后能够保持所给予的形状,是由于粘土粒子的互相吸引、牢固地结合在一起的缘故。粘土的结合性是表示粘土的颗粒之间相互结合或粘土颗粒结合瘠性物料的能力,它保证了坯体具有一定的干燥强度。结合性是粘土的一种重要性质,是可塑性的具体反映,通常可塑性强的粘土,结合能力也大,结合性好的粘土,可以适当掺入瘠性原料,以改善泥料及坯的质量。

4. 粘土的烧结性和耐火度

粘土不是一种单一矿物,它没有固定的熔点,在加热过程中,温度升高于某一温度范围,只产生烧结软化。粘土坯体烧后,坯体强度、颜色、气孔、收缩都有变化,而主要是根据收缩和气孔以判定粘土是否烧结。

在低于粘土剧烈烧结的温度时,结合水及气体产物(由碱金属及碱土金属的盐类分解生成)排出,坯体气孔大大增加,几无收缩。约在 $700^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$,气孔率达到最大值(30%~50%以上),继续升温到 900°C 左右,气孔率剧烈降低,收缩剧烈增加,即烧结收缩开始,此时为开始烧结温度。随着温度继续升高约至 1300°C 气孔开始消失,收缩达到最大值。坯体密度最大,烧结收缩结束,此时温度称烧结温度。若再升温,坯体内液相量增加,坯体开始软化甚至局部熔融,此时温度为软化温度,要根据最大烧结收缩后接着产生的体积增大、出现气孔或再局部融化等现象确定。

粘土烧结后,随着温度的升高,粘土物将开始软化并逐渐熔融,全部变成玻璃物质。粘土在未熔融但已完全软化变化的温度称耐火度。耐火度测定方法是用粘土制成三角锥,在加热后锥顶软化并弯到锥脚,这时的温度即粘土的耐火度。(见图7-2-5)

对瓷坯来说,由于烧后玻璃相含量较多,故将烧结温度称为玻化温度(或瓷化温度),烧结范围称为烧成范围,而实际生产中的止火温度是在烧成范围内来决定的。根据烧结温度范围,可以决定粘土是否可以用来创作某一种作品,也可合理地

选用煅烧作品的窑炉，因此烧结范围是粘土最主要的技术性质之一。由于粘土原料性质不同，总收缩波动于 5% ~ 20% 之间，烧成收缩则为 2% ~ 8%，所以说可塑性越强的粘土收缩率就越大。

（三）粘土烧后颜色

由于粘土在形成过程中，混入含铁、钛等杂质矿物、有机质等，而形成灰、黄、紫、绿、褐、黑等有颜色的粘土。经过煅烧，有机物分解挥发，但铁、钛等着色金属氧化物仍然存在，若含量较多时，会使粘土着成各种颜色。如测得粘土中的含铁量不同，烧后的颜色也不一样。（表 2-1-1）

表 2-1-1

Fe ₂ O ₃ 的含量 (%)	所呈颜色 (在氧化气氛中烧成)
0.8	白色
1.3	灰色
2.7	浅黄色
4.2	黄色
5.5	浅红色
8.5	红色
10.5	深红色

粘土烧成后的颜色，是陶瓷作品选择原料最重要条件之一；也可利用粘土中各种着色氧化物制造各种有色陶瓷。

（四）粘土存储

将粘土储存在一个密封塑料袋子中，使之与空气隔离，最好放在一个阴暗、凉快的地方。但即使在这样的情况下，粘土最终仍会干化，因此应定期检查，保持湿度。如果过于坚硬无法处理，将其彻底干燥后重新回收。

二、坯料

（一）粘土与坯料

粘土是陶艺创作的主要原料，它就像绘画中的画布和纸张一样重要。一些自然形成的粘土，可以直接挖采来使用。但创作中有些粘土需要增加强度，有些又需要增加粘度，或减少粘度，也有需要增加助溶性，或减低烧成温度等，那么就需要将一些不同作用的矿物粘土配制坯料后才可使用。

1. 高岭土

因它原产于景德镇高岭村，所以国际上将这种利于成瓷的粘土定为高岭土。

它是一般粘土中常见的矿物，这种原生粘土在瓷器坯料的制备中是主要的成分。主要由较纯净的粘土组成，烧成前后颜色较白，熔点约为 1800℃，如果加入长石，可降低玻化温度。

高岭土可添加到其他粘土中增加耐火度。

2. 膨润土

以蒙脱石为主的粘土称为膨润土，它最早发现于法国的蒙脱利龙地区，所以叫蒙脱石，在我国分布也很广。这是一种常见的粘土，粘性特别好，干燥后强度大，收缩也大；一般在原料中用量不能太多，在 5% 左右；它包含二氧化硅和氧化铝，加入坯料中可增加坯料的可塑性；其特性是与水结合后，体积膨胀 20 倍左右，能在 1200℃ 烧成。

3. 耐火粘土

这种粘土耐火度高，能在 1600℃ ~ 1750℃ 的温度中烧成，极少含降低烧成温度的氧化铁，而含有大量的高岭土和氧化铝。它硬度高，耐高温不变质，烧成之后多为白色、浅黄色、灰白色，它是细瓷的主要原料，在陶瓷工业中多用于制造特种砖、坩埚、棚板和保温材料，为了减少收缩可混合 30% ~ 50% 的熟料。

4. 炆器粘土

这种粘土属难熔粘土，可塑性好，耐火度在 1250℃ ~ 1580℃ 之间，含易熔杂质在 10% ~ 15% 左右，其中长石作为助熔剂，烧成后，坯体变得致密，玻化但不透明。颜色可呈灰色、象牙白、黄褐色和棕褐色。

坯料的配方：

① 40% 钾长石

30% 耐火粘土

30% 高岭土

烧成温度：1250℃

② 50% 耐火粘土

20% 的球土

15% 的钾长石

15% 的石英

烧成温度：1280℃

5. 瓷器粘土

这种泥料烧成后呈纯白色，玻化程度很好，呈半透明状，烧成温度在 1250℃ ~ 1460℃，它是由高岭土同瓷石调配来制坯的。瓷石，主要由石英、长石矿物和水云母类组成，瓷石也可直接用于制瓷，但同高岭土配制后，能达到坯胎轻薄和精美的瓷质效果。

6. 红陶土

红陶土氧化铁的含量高，有较好的可塑性，是手工成形和拉坯成形的好材料，易熔。烧成温度为 950℃ ~ 1180℃，但在更高的温度下会熔化，它也可作为瓷器的釉料。

红陶坯料的配方:

60%的红陶土

10%的石英

30%的高岭土或 15%耐火粘土

(二) 坯料及其他原料

在制备陶瓷坯料时,除了粘土类,还要加入一些非可塑性的原料,如瘠性原料和熔剂原料,它们对成形和烧造都起着重要的作用。它们是白垩、石英、长石、碳酸钙、白云石、熟料、滑石等。

1. 白垩

白垩主要成分是碳酸钙,它是一种助溶剂可降低陶瓷坯体的玻化温度。颜色较白,也可叫白粉,它的熔点较高,所有粘土中都含有。

2. 石英

是二氧化硅(SiO_2)的结晶形,也是玻璃质的主要组成部分。石英作为瘠性原料加入陶瓷坯体中,可以防止坯体干燥变形和烧成变形,可以降低坯体的收缩率和增加热膨胀系数,有助于釉料与陶瓷坯体融合,并能提高瓷的透光度和白度。

3. 长石

是陶瓷生产中主要熔剂性原料,作为坯料、釉料、色料熔剂等的基本组成部分,具有重要作用,用量很大。在自然界中,长石可能独立存在,也可成为其他岩石的组成部分,因而在地壳中分布广泛,藏量丰富。长石的种类很多,归纳起来都是由下面四种简单的长石组合而成:

钠长石— $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

钾长石— $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

钙长石— $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

钡长石— $\text{BaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

上述四种长石以前三种居多,后一种较少。它们之间因结构关系彼此可以混合形成固熔体,钾长石与钠长石在高温时可以互熔,温度降低时分离。钠长石与钙长石可以按任意比例互熔,低温下也不分离。由于长石的这种互熔性,地壳中单一的长石很少,多数是几种长石的互熔物。

在陶瓷工业中,主要用钾长石和钠长石作熔剂原料,钙长石和钡长石的熔融温度很高,且来源少,一般不采用。

由于长石缺乏可塑性,加入坯料中能起到瘠性原料的作用,缩短坯体干燥时间,减少坯体的干燥收缩。具有熔解石英和粘土的能力,降低制品的烧成温度,促进成瓷反应及莫来石晶体的生长发育。熔融的长石玻璃,填充于坯体颗粒间的空隙,促使作品的结构致密,提高制品的机械强度和半透明度。

由于长石能在较低温度下熔融成玻璃,因此是釉料的主要熔剂,可降低釉料的烧成温度,提高釉面光泽度。

除了粘土、石英、长石这三种制瓷基本原料以外,在陶瓷生产中,尚需采用一些其他原料,以降低烧成温度,扩大烧结范围或提高作品性能等。如滑石、方解石、锂辉石、氧化锌、增塑剂等。

4. 滑石

滑石的基本成分是含水硅酸镁($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

理论组成是: MgO 31.7%、 SiO_2 63.5%、 H_2O 4.8%

滑石纯洁外观呈白色,若含杂质的一般为淡绿、浅黄、浅灰等色,具有珠乳光泽、特有的滑腻感。坯料中加入少量的滑石(1%~2%),可以提高透明度和白度,并增加瓷中玻璃相的含量,提高致密度;加入釉中可降低釉料的熔融温度和膨胀系数,可改善釉的弹性和热稳定性,提高釉面白度。

5. 碳酸盐类

碳酸钙(大理石、方解石、石灰石)

其分解产物为氧化钙,当温度为 1000°C 左右时,在陶瓷坯料中开始起熔剂的作用,能降低坯体的烧结温度和熔点,同时也缩短了熔烧过程。如将氧化钙掺到瓷坯泥料中,就能增强坯体的半透明度,且促使坯釉结合得更牢。

制造灰质釉陶时,碳酸钙的用量约10%~20%,制造软瓷作品时约30%,制造硬瓷制品时约10%。

6. 坯釉料中的氧化物类

SiO_2 (二氧化硅)

SiO_2 等酸性氧化物,熔点 1713°C 。它是坯料和釉料的主体成分,一般从石英、高岭土、长石等原料引入。它在坯料中的作用,一部分与 Al_2O_3 在高温下生成莫来石,以提高作品的白度和机械强度;一部分与碱金属氧化物和碱土金属氧化物熔融成玻璃物质,以提高作品的透明度;另一部分未与上述反应的,则为游离状态的残余石英或半安全状态的方石英,起着骨架作用。但因残余石英和半安定方石英在冷却过程中会发生晶型转变,影响体积变化,容易引起作品开裂,所以在坯料组成中, SiO_2 的含量不宜过多,一般宜在60%~70%之间。 SiO_2 在釉料中,主要是与碱金属和碱土金属氧化物在高温下生成玻璃物质,能提高釉面的硬度、白度和化学稳定性;但 SiO_2 过多时,会提高釉的熔融温度和高温粘度;若含量太少,会降低釉的高温粘度,易从胎体上流下来。

Al_2O_3 (三氧化二铝)

Al_2O_3 等中性氧化物,熔点 2050°C 。它也是坯料中的主要成分,一般从粘土和长石原料引入。它在坯料中的作用主要是