

GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI

DESIGN ARTS



湖南大學出版社

ART

高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材

GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI



容器造型与 模型制作

郝建英 李闯 莫快 编著

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书分为概论篇、实践篇和鉴赏篇三部分,对容器造型与制模技法进行了直观的介绍,为学生从事容器造型设计和创意表现提供了较为系统的实验操作指导。重点讲述了石膏容器模型制作和玻璃、金属、塑料等包装容器制作的相关工艺,以及容器母模、反转模、印坯模、注浆模等的制作流程,对实验常见问题和解决办法进行了介绍,对国内外部分容器作品进行了点评,使学生在掌握工艺的同时又不拘泥于工艺,而能以一种开放自主的发散思维意识,积极主动地进行艺术实践探索和反思。

本书可作为高等院校设计艺术类专业实验教学指导书,也可作为陶瓷包装设计、产品造型设计、陶瓷生产、陶艺创作和陶瓷爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

容器造型与模型制作/郝建英,李闯,莫快编著.——长沙:湖南大学出版社,2012.1

(高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材)

ISBN 978-7-5667-0093-3

I. ①容… II. ①郝… ②李… ③莫… III. ①包装容器-造型设计-高等学校-教材 ②包装容器-模型-制作-高等学校-教材 IV. ①TB482.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第005629号

容器造型与模型制作

Rongqi Zaoxing yu Moxing Zhizuo

编 著:郝建英 李 闯 莫 快

责任编辑:贾志萍

责任校对:全 健

责任印制:陈 燕

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821251(编辑部),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:pressjzp@163.com

网 址: <http://www.hnupress.com>

印 装:湖南亚光投资实业有限公司

开 本:889×1194 16K

印张:6

字数:160千

版 次:2012年1月第1版

印次:2012年1月第1次印刷

印 数:1~4 000册

书 号:ISBN 978-7-5667-0093-3/J·227

定 价:30.00元

中国改革开放后的发展有目共睹，民众从过去的温饱忧虑迈向小康，人们的生活水平与质量得到了极大改善。这其中的变化固然有源于国家政策的引导、经济的发展与科技的进步等方面，另一方面也是品类繁多的产品让我们的生活变得如此丰富，设计改变了人们的生活，改变了世界。与日常生活息息相关的衣食住行，大到摩天大楼与飞机，小到纽扣针线，处处都离不开设计，处处都需要设计。三十多年来，更多人对“设计”有了深刻的认识，接受了“设计”，同时也感到越来越需要“设计”。国家和政府也清晰地看到中国产业要从“中国制造”走向“中国创造”，更需设计创新。

设计产业的发展与需要，也促进了设计人才队伍培养的进步与壮大。据2010年不完全统计，全国半数以上的院校都开设了设计类专业，仅仅艺术设计专业就有900多所院校开设，在校人数达到113万，占有文科在校生的11%左右；一个学校的招生规模也从过去几十人、几百人增加到上千人。这种快速发展的背后，令人担忧的是师资队伍良莠不齐、教学观念的陈旧、学生素质的滑坡和学生动手能力的低下，等等。如何改变这种现状、如何提高设计教育的水平已成为设计界乃至教育界普遍关注之焦点。广大设计教育同仁都已认识到规范教学内容的重要性，这样必然涉及教材的编写。尽管近二十多年来设计类的教材不断得以补充与完善，但离因材施教尚有差距，且精品教材尚少。针对以上状况，湖南工业大学结合自己多年来办学的经验与特色，组织了一些骨干教师编撰了该套实验教材，聊以填补国内同类实验教材之空缺，也为培养创新性高级应用型设计人才提供参考。

就产业而言，包装在我国国民经济中的地位日益重要。在我国，2010年包装工业总产值达到12 000亿元，从1980年的第37位上升到位居国民经济各行业的第14位。尽管如此，与欧美、日本等发达国家及地区尚有巨大差距。在发达

国家，包装工业总产量在本国国民经济各行业中占据前十位（美国在前五位，德国在前六位）。与国外相比其差距原因固然有我国基础薄弱的一面，但根源在于我国包装设计人才匮乏，尤其需要培养高层次包装设计人才。因此，培养更多适应社会需要的高水平包装设计人才，将是今后一段时期内高等教育不可忽视的重点。考虑到市场与社会所需，我校早在1985年就创办了包装设计专业，在国内较早地探索了包装设计人才培养的模式。值得庆幸的是经过二十多年的发展，我校包装设计艺术学院也在快速成长与壮大，办学层次从过去的大专、本科提升到研究生的培养，依托包装设计专业方向的办学特色与优势，“艺术设计”专业被评为国家特色专业，学院的“包装艺术设计实验教学中心”被评为国家实验教学示范中心。依托国家实验教学示范中心，学院在教学实践中大力倡导“设计工作室（坊）制”的教学模式，在培养设计人才的实践创新能力方面形成了一套具有本校特色的教学机制，建立了一套从课堂、实验室到服务社会的产学研教学链。该套实验教材是学院近几年实验教学的经验积累与总结。在教材的编写中，我们本着理论与实践相结合、艺术与技术相结合的原则，不仅注重教材内容的系统性与适用性，而且强调教材的指导性与针对性，希望得到设计同仁的批评和指正。

“人才之培养，系惟大学教育之责。”（钱穆）设计教育之成效关系到国家今后创新人才的培养质量。这套实验教材以包装设计为切入点，以设计实践为基点，内容翔实，图文并茂，便教易学，必将为设计教育人才的培养提供借鉴。

让我们一起来关注设计，关注设计教育！

中国包装联合会副会长
中国包装联合会包装教育委员会主任
湖南工业大学校长、教授、博士生导师

王汉青

2011年11月8日

上篇 概论篇

Abstract

- 1 容器概论 / 002
 - 1.1 容器的概念与分类 / 002
 - 1.2 石膏材料概述 / 002
 - 1.3 石膏容器制作设备、材料及工具 / 003
 - 1.4 模型的种类与作用 / 006
 - 1.5 实验安全与防护问题 / 010
 - 1.6 实验内容与建议课时 / 011

中篇 实践篇

Practice

- 2 实验一：石膏容器的图稿测绘 / 014
- 3 实验二：石膏浆的调配 / 019
- 4 实验三：上机制作石膏容器母模 / 022
- 5 实验四：手工制作石膏容器母模 / 028
- 6 实验五：石膏容器反转模制作 / 035
- 7 实验六：石膏容器印坯模制作 / 040
- 8 实验七：石膏容器注浆模制作 / 046
- 9 实验八：塑料包装容器制作 / 053
- 10 实验九：玻璃包装容器制作 / 061
- 11 实验十：金属包装容器制作 / 067



12 容器造型作品鉴赏 / 072

参考文献 / 087

后记 / 089

中国改革开放后的发展有目共睹，民众从过去的温饱忧虑迈向小康，人们的生活水平与质量得到了极大改善。这其中的变化固然有源于国家政策的引导、经济的发展与科技的进步等方面，另一方面也是品类繁多的产品让我们的生活变得如此丰富，设计改变了人们的生活，改变了世界。与日常生活息息相关的衣食住行，大到摩天大楼与飞机，小到纽扣针线，处处都离不开设计，处处都需要设计。三十多年来，更多人对“设计”有了深刻的认识，接受了“设计”，同时也感到越来越需要“设计”。国家和政府也清晰地看到中国产业要从“中国制造”走向“中国创造”，更需设计创新。

设计产业的发展与需要，也促进了设计人才队伍培养的进步与壮大。据2010年不完全统计，全国半数以上的院校都开设了设计类专业，仅仅艺术设计专业就有900多所院校开设，在校人数达到113万，占有所有文科在校生的11%左右；一个学校的招生规模也从过去几十人、几百人增加到上千人。这种快速发展的背后，令人担忧的是师资队伍良莠不齐、教学观念的陈旧、学生素质的滑坡和学生动手能力的低下，等等。如何改变这种现状、如何提高设计教育的水平已成为设计界乃至教育界普遍关注之焦点。广大设计教育同仁都已认识到规范教学内容的重要性，这样必然涉及教材的编写。尽管近二十多年来设计类的教材不断得以补充与完善，但离因材施教尚有差距，且精品教材尚少。针对以上状况，湖南工业大学结合自己多年来办学的经验与特色，组织了一些骨干教师编撰了该套实验教材，聊以填补国内同类实验教材之空缺，也为培养创新性高级应用型设计人才提供参考。

就产业而言，包装在我国国民经济中的地位日益重要。在我国，2010年包装工业总产值达到12 000亿元，从1980年的第37位上升到位居国民经济各行业的第14位。尽管如此，与欧美、日本等发达国家及地区尚有巨大差距。在发达

国家，包装工业总产量在本国国民经济各行业中占据前十位（美国在前五位，德国在前六位）。与国外相比其差距原因固然有我国基础薄弱的一面，但根源在于我国包装设计人才匮乏，尤其需要培养高层次包装设计人才。因此，培养更多适应社会需要的高水平包装设计人才，将是今后一段时期内高等教育不可忽视的重点。考虑到市场与社会所需，我校早在1985年就创办了包装设计专业，在国内较早地探索了包装设计人才培养的模式。值得庆幸的是经过二十多年的发展，我校包装设计艺术学院也在快速成长与壮大，办学层次从过去的大专、本科提升到研究生的培养，依托包装设计专业方向的办学特色与优势，“艺术设计”专业被评为国家特色专业，学院的“包装艺术设计实验教学中心”被评为国家实验教学示范中心。依托国家实验教学示范中心，学院在教学实践中大力倡导“设计工作室（坊）制”的教学模式，在培养设计人才的实践创新能力方面形成了一套具有本校特色的教学机制，建立了一套从课堂、实验室到服务社会的产学研教学链。该套实验教材是学院近几年实验教学的经验积累与总结。在教材的编写中，我们本着理论与实践相结合、艺术与技术相结合的原则，不仅注重教材内容的系统性与适用性，而且强调教材的指导性与针对性，希望得到设计同仁的批评和指正。

“人才之培养，系惟大学教育之责。”（钱穆）设计教育之成效关系到国家今后创新人才的培养质量。这套实验教材以包装设计为切入点，以设计实践为基点，内容翔实，图文并茂，便教易学，必将为设计教育人才的培养提供借鉴。

让我们一起来关注设计，关注设计教育！

中国包装联合会副会长
中国包装联合会包装教育委员会主任
湖南工业大学校长、教授、博士生导师

王泽青

2011年11月8日



图1-2 石膏容器造型

能与水混合注制模型（图1-2）。 α -型熟石膏质地非常致密，硬度大、吸水能力差，主要用来制作容器母模，以此来翻制工作模； β -型熟石膏主要用于制作工作模（印坯模和注浆模）。

石膏煅烧的化学方程式为：



1.3 石膏容器制作设备、材料及工具

容器造型课程是包装设计专业方向学生的必修课程之一，是包装容器造型制作中的一个重要环节。通过该实验的学习，能够使学生掌握石膏容器造型和模具制作的一般方法，了解塑料、玻璃、陶瓷、金属等材质的容器制作要领与现代包装容器造型的创新性设计，为学生将来从事产品包装容器设计与生产提供实践指导。

（1）石膏容器制作设备

制作石膏容器模型的设备为制种机（图1-3~图1-5）。制种机分为上下两部分，机床上面的部分为工作台面，由石膏转轮和架板组成；机床下面的部分为机器控制部分，在下方左脚处有一块踏板，俗称刹车装置。电源开关一般安装在机身的前端或左侧，有红、绿两个按钮，按绿灯开启电源，按红灯关闭电源。每台制种机均配有一台小型电机，在使用过程中，如果发现机器声音异常，应立即关闭电源，以防电机烧坏。在开启电源之前一定要先检查转台周围有无其他障碍物，以防止在转台运转过程中将异物甩出而发生意外。

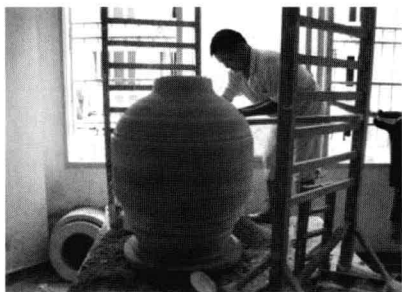


图1-3 制种机操作

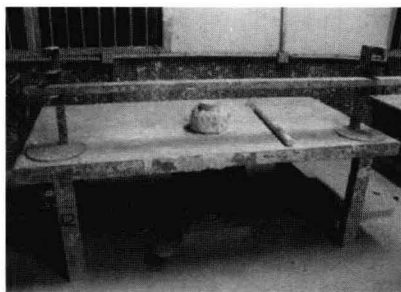


图1-4 简易制种机



图1-5 带围板式制种机

（2）石膏容器制作材料

① 脱模剂。

在注制石膏模型时，为了防止子模（工作模）与母模（容器）黏结，必须先在母模表面涂上一层脱模剂（图1-6），以使子模容易与母模脱离。

常用脱模剂有植物油、煤油、肥皂水。

部分陶瓷生产企业脱模剂配方如下：

植物油：烧碱：水=2.4：0.6：97



图1-6 脱模剂



图1-7 洋干漆片

植物油：液态 H_2CO_3 ：水=3.2：2.2：94.6

日用肥皂水溶液的制法：将肥皂切成小块，盛于容器中加热，熬成胶状，然后加水溶解、搅匀。

制肥皂水的制法：先将植物油盛入锅内，加热至沸腾冒烟，然后将液态烧碱（固体烧碱则要事先加入与碱等重的清水溶解）加入锅内，经15~30分钟搅拌，使皂液由稀变浓成团后，再加清水搅拌均匀，即可使用。

操作时，要注意安全，以防油液着火。

② 洋干漆。

洋干漆呈干漆片、半透明褐色状，用工业酒精稀释后变为溶液，用毛刷刷于石膏容器表面后具有阻水性（图1-7）。

③ 石膏粉。

陶瓷容器生产加工所用的模具通常以煅烧的蒸熟石膏粉注制而成。近年来，也有部分瓷厂研究无机填料模型，即用酚醛树脂和六次甲基四胺，填以石英粉或瓷粉等原料压制而成，便于翻制结构较为复杂的造型，但目前仍然以石膏模具为主。采用热加工成型工艺的则需要制作出钢模，如玻璃和塑料包装容器。

（3）石膏容器制作所需工具

制作石膏容器的主要工具（图1-8~图1-28）如下：

雕塑刀——用于雕刻模型与榫孔。

刮刀——用于模型表面修整、石膏浆的涂抹、切割泥片。

修坯刀——用于刮削坯体厚度。

长三角刀——用来车制石膏容器大形。

刨刀——用来雕刻、刮削容器模型。

金属型板——采用薄钢片制成的刮修石膏表面的工具。

锉刀、榫锯——用于石膏面的打磨、清理和切割模块。

刻刀——用于雕刻纹样图形。

钢锯条——用于切割容器或刮削石膏模型。

尖嘴铁皮桶——用于调制石膏浆。

油毛毡——用于制作注石膏浆的围挡，也可用透明硬塑料片代替。

水砂纸——用于模型表面打磨，细度为300~500目。

长尺——用来测量各部位尺寸。

游标卡尺——用来测量容器细部尺寸。

矩尺——用来测量角度是否符合规格。

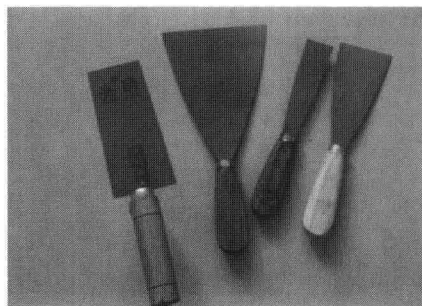


图1-8 刮刀

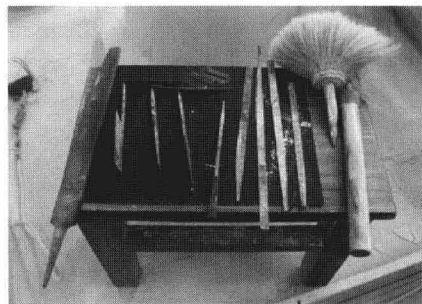


图1-9 锉刀、修坯刀、毛刷

水平仪——用来检测线条或平面是否水平。

蛇形尺——用于测量容器外径和绘制图纸曲线部位。

C形卡尺——翻制石膏模型时用于外围栏固定。

U形卡尺——用于测量制品内径。

螺旋夹具——由方形钢条组合而成，一边可以旋转拧紧，用于固定模板铸箱。

挡板——浇注石膏浆时的外围隔板。

铁锤——用以配合刨刀修整石膏表面。

钢丝刷——用钢丝对砂轮切片表面黏结的石膏进行清理。

天平——用于称量石膏粉、洋干漆、色料等。

羊毛刷——用于涂刷脱模剂、洋干漆等。

帆布——用于制作泥板时防止泥片与工作台面黏结。

木条、碾辊——配合用于碾制一定厚度的泥板。木条多成对使用，厚度要一致。

手套、防尘面罩——用于保护双手和防止吸入石膏粉尘。

凿子、木锤——配合使用，用来凿反转模、模面和榫孔等。

刀子——用来切割半硬的石膏块。

砂轮切片——用来打磨石膏模型剖面。

翻模用特制挡板——通常用薄木板或密度板制成，用于浇注石膏浆时在容器外围进行遮挡。挡板组合好后还须在连接处用泥块进行黏结固定，防止石膏在体膨胀时将挡板撑开。

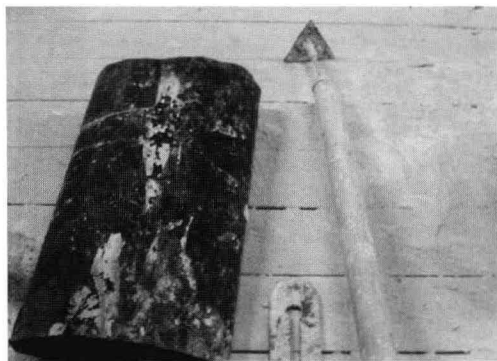


图1-10 油毛毡、长三角刀

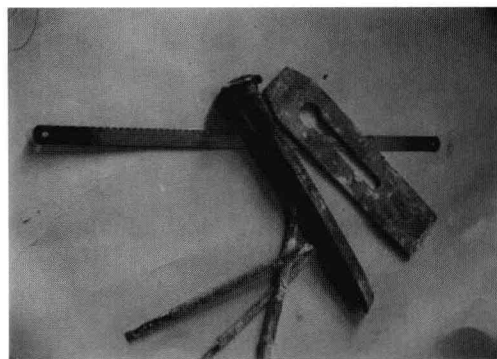


图1-11 刨刀、凿子、钢锯条

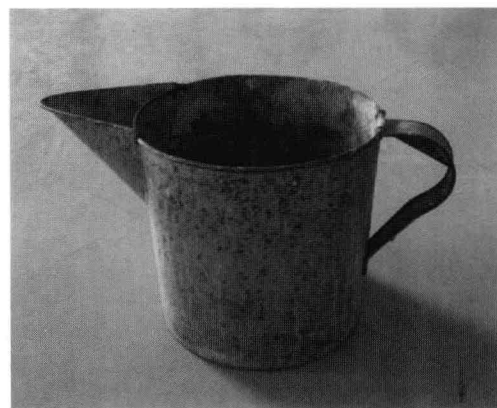


图1-12 尖嘴铁皮桶



图1-13 水砂纸

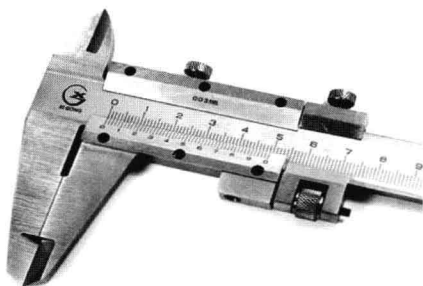


图1-14 游标卡尺

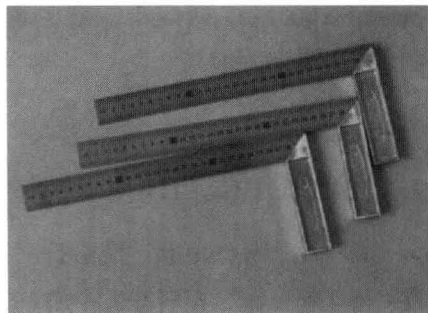


图1-15 矩尺

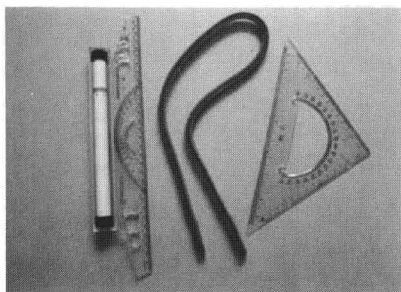


图1-16 直尺、蛇形尺、三角尺

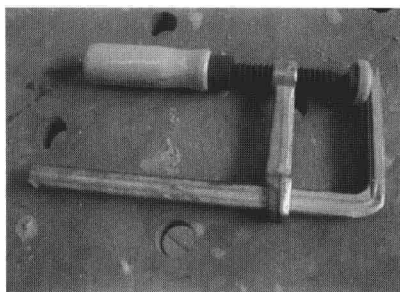


图1-17 C形卡尺

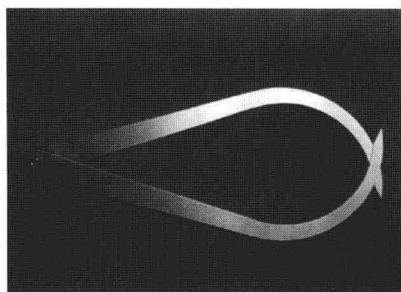


图1-18 U形卡尺

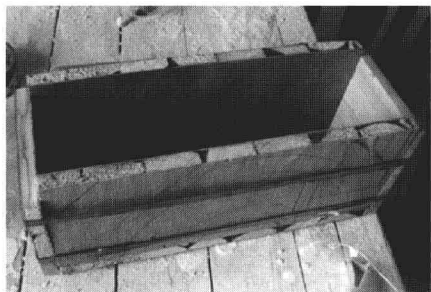


图1-19 挡板、橡胶皮带

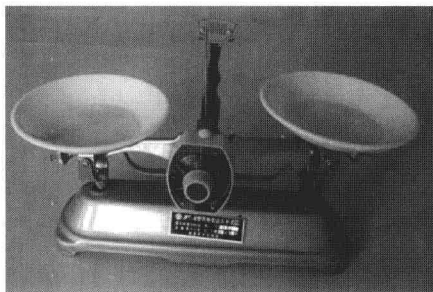


图1-20 天平

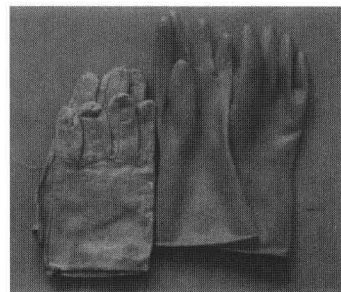


图1-21 手套

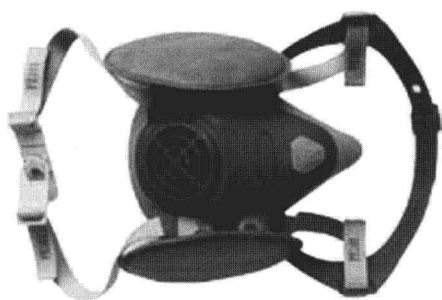


图1-22 防尘面罩

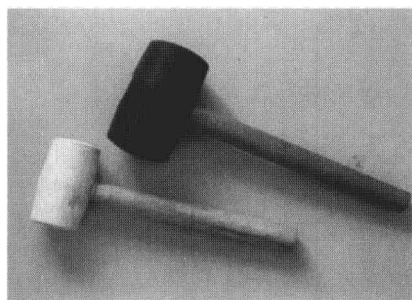


图1-23 铁锤、木锤



图1-24 橡胶水桶



图1-25 手钢锯、
水平尺、灰瓢等

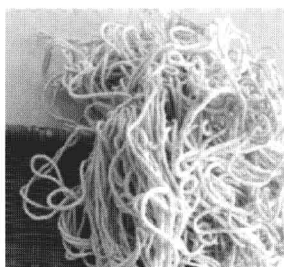


图1-26 棉线绳

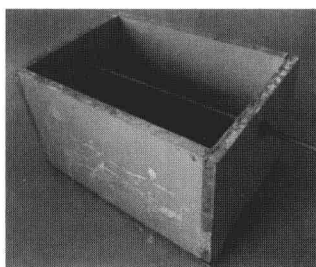


图1-27 手动制模箱

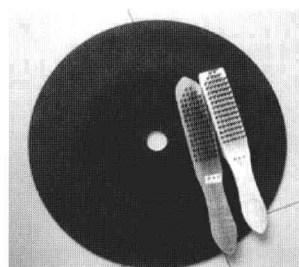


图1-28 砂轮切片和钢丝刷

1.4 模型的种类与作用

模型是作品的负形。根据不同的成型工艺，选用的模型材料也不同。一般热加工成型所用的材料通常为陶、石、钢、塑料等，冷加工成型的材料通常用熟石膏制成。母模与模型的关系为一正一负、一阳一阴。常见的模型有反转模、印坯模、注浆模三种，都是通过母模翻制而成的。

将制作好的石膏容器（母模）进行翻制，制作出若干个用于注浆或印坯的工作模（子模），然后通过工作模便可以进行相应的批量生产制作（图1-29）。根据产品的造型式样和成型方法来区分，石膏模型分为整体模型和分块模型（图1-30）两类。



图1-29 石膏母模与子模

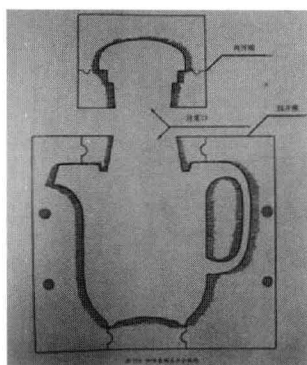


图1-30 分块模型组合结构

（1）整体模型

适用于制作碗、盘、杯、碟等形状单一的坯体。

（2）分块模型

分块模型分为双合模型和多块模型，适用于罐、瓶等实心注浆坯体及壶、糖缸等空心器皿坯体制作。多块复合模型主要适用于制作雕塑艺术瓷模型等造型复杂的坯体，其内芯须分为更多的部分。

（3）母模

母模是根据图纸尺寸制作出的单件实心容器，是用来翻制工作模（子模）的原始模种，也是进行产品尺寸规格校对的重要依据。圆柱形、圆锥形、球形母模通常采用制种机车制，在没有设备的情况下也可以采用带有转轴的木箱金属板进行手摇旋转制作成型；异形容器则采用石膏块手工雕刻成型或先捏制成实心泥塑造型，再制成石膏反转模，然后将石膏反转模涂脱模剂后翻制出石膏母模（图1-31~图1-33）。



图1-31 陶模原型

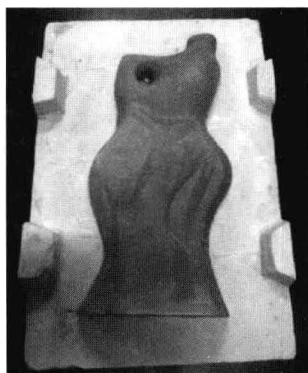


图1-32 反转模

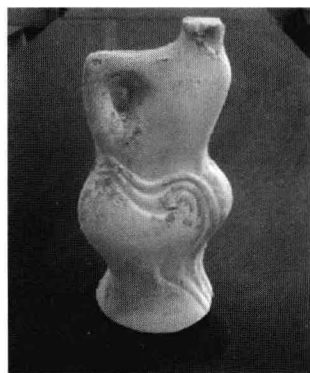


图1-33 石膏母模

（4）反转模

反转模指用石膏浆制作出的单件模型。根据容器原始模种造型的复杂程度，可以制作成整体模型、双合模型或多块模型等。其容器原始模种通常采用黏土、蜡等易于塑造的材料。原始模种为黏土或蜡材

料的,可以在制作好反转模后,用雕塑刀等工具将其挖掉,将反转模内腔清理干净并刷上肥皂水,然后合模并用绳子系紧,浇注满石膏浆,待其硬化后将反转模敲碎,取出浇注好的石膏母模,将其表面清理修整好后,继续涂肥皂水,便可用来翻制所需的批量化生产的印坯模或注浆模。如果在母模表面刻有凸起的花纹图案,则翻制出的印坯模或注浆模内壁上就自然会出现凹下的花纹图案,其一阳一阴,一为正方形,一为负形。

(5) 印坯模

印坯模指用来印制空心泥坯容器的工作模型(图1-34)。其操作原理为:将泥板、泥条、泥球或绞揉好的色泥片贴附在模型的内壁上,然后用手指、海绵或纱布包等将泥压实,使泥坯层与模型的各个部位都吻合,并尽量使泥层厚度一致(可以采用陶针刺坯的方式来检验各部位厚度)。印坯模是整体模型的,可以采用机器滚压成型。印坯模若是由两块或两块以上的分块模型组成的,则须将泥分别在各块模型内贴压好,再用陶针沿模型合缝面削除多余泥料,涂泥浆后将各分块模型套合上,用泥塑刀等工具将内接缝处抹平。静置一段时间后,待模内的泥坯层变硬收缩离模后,方可打开模型。用修坯刀修整外接缝线,合缝

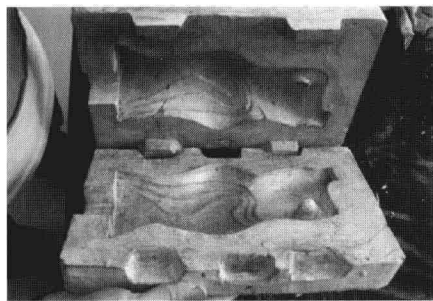


图1-34 印坯模



图1-35 双开注浆模

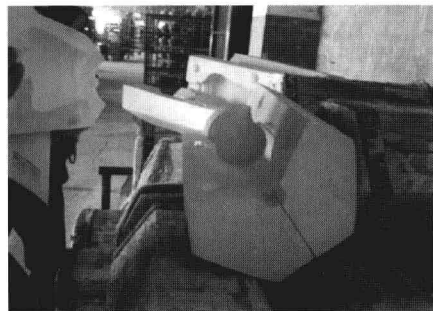


图1-36 分块注浆模

不严密处可以用切削下来的泥料进行修补,最后放在通风处自然干燥。如果所需的产品量大,印坯模可以制作多套,便于连续作业。除石膏材料外,也可以采用低温素烧陶坯等材料制作印坯模,印坯时先将陶模在火上加热,然后直接将泥板放在陶模上拍压成型。当泥坯成型后,内表面已经硬化,不容易变形。如宋代的模具印花碗就是采用陶模拍压成型,今天山西平定的砂锅制作依然使用此法。除此之外,还可以借助麻袋、果实外壳、绳、植物纤维、瓦楞纸、树皮等材料作为模具进行印坯,可以将相应肌理转印在泥坯上。

(6) 注浆模

注浆模指将泥浆注满石膏模具,通过模具的吸附作用使泥浆均匀黏附在石膏模内表面而形成泥坯层,时间越长泥层越厚。待达到理想的厚度后,将多余的泥浆从注浆口倒出,将模型口朝下,继续收缩硬化15~30分钟,然后将模型正放,检查泥坯的硬度是否适宜,待坯模分离后将注浆模平放,分别打开模块取出泥坯,待泥坯半干、干燥或素烧后,将合模线修整好。开模前一定要注意把握好正确的操作方法和开模时间,开模过早或操作不当都容易使坯体破裂。实心注浆时,必须保持模型内的浆位盈满并稳定一段时间,如不够要及时补浆,防止吸浆后浆位下降而造成泥坯口部缺泥或过薄。注浆模型(图1-35、图1-36)一般有两个孔,一个为注浆孔,一个为排气孔。

注浆成型适用于大批量工业生产,具有简捷、快速等优点。印坯成型适合产量要求不大的产品制作,相对注浆成型要费时费力。陶泥一般采用印坯成型,瓷泥一般采用注浆成型。

当容器生产量较大时，为提高注制石膏模型的效率，需要若干个（12~16）母模，以便于操作。如果这些母模都用原始模种来翻制，易损坏模种，也不利于保存，故一般只用原始模种翻制出一个“二代模种”（俗称“娘”种子），然后再用模围翻制母模。

（7）常用涂料及其特点

母模的模种和模围多用石膏和水泥翻制，为使其表面光滑、不吸水、经久耐用，故宜涂上一层很薄的保护层。常用的涂料及其特点如下：

- ① 洋干漆酒精溶液。特点：快干，易脱落。
- ② 桐油。特点：干燥速度慢，但结合牢固。
- ③ 环氧树脂。特点：结合牢固，干燥速度快。

（8）石膏模型制作注意事项

- ① 石膏模型要在干燥情况下才能使用。也可以将模型放在烘房内烘干，但温度不能超过60℃，温度过高容易使模型脱水脆化而不能使用。
- ② 注浆模多次使用后，表面会产生麻点，可以改为印坯模使用。
- ③ 制作多块模型时，要注意模型的接面和榫孔位置，使模型能够紧密套合。如果发现模型的某些部位存在缺陷，则需要重新翻制。
- ④ 多块模型在进行干燥时，要将其先组合并系好后再一同干燥，以防止模具变形。
- ⑤ 注浆模和印坯模一般有圆形、方形和多边形等。有棱角的模型为方便搬运、减少磕碰，多需要进行倒角处理。

（9）石膏模型制作工艺

石膏模型制作工艺见图1-37。

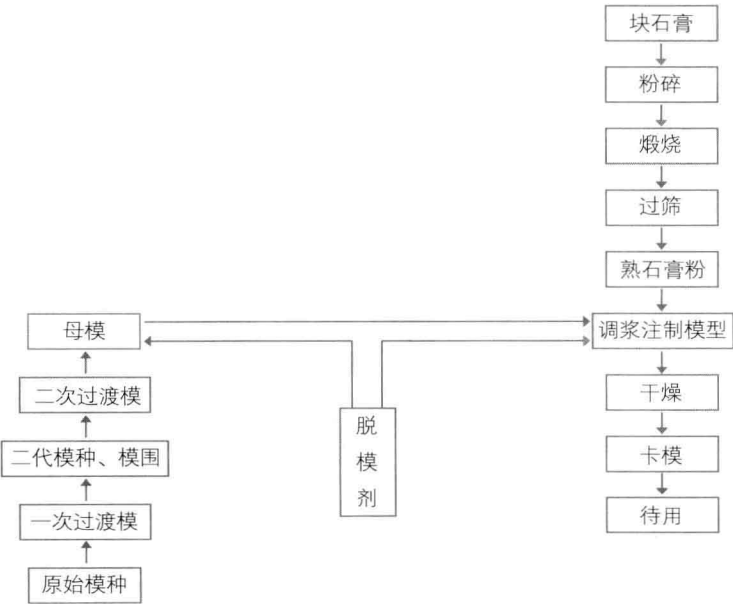


图1-37 石膏模型制作工艺图解

1.5 实验安全与防护问题

(1) 粉尘问题

石膏粉对人体的呼吸系统具有一定危害性,在进行与石膏相关的操作时需要佩戴防尘口罩和橡胶手套。从事熟石膏制作行业的人员每年都要进行体检,以防止矽肺等职业病发生(图1-38)。

(2) 设备操作问题

制种机采用的是三相动力电源,每台设备都配有小型电机,在使用过程中如果出现机器运转故障,须及时关闭电源开关,防止烧坏电机(图1-39)。石膏浆如不慎流出模围时要及时进行清理,以防止凝固后堵塞转台而造成设备无法运转。开机前,手要保持干燥,防止触电;还要检查转台周围有无障碍物,防止在转台旋转过程中飞出异物。切割容器时,要双手握紧锯条的同一端,将锯条放在容器的底端,顺着转台旋转方向进行切割;不能双手各执一端进行切割,更不能将锯条放在与转台旋转方向相反的位置进行切割。

(3) 穿着问题

为方便实验操作,进入实验室时须穿戴工作服和工作帽,戴好口罩。穿着要尽量简洁得体,衣服袖口尽量贴体,长头发的同学要用皮筋系好头发,手腕、脖子上不佩戴首饰等,以防止卷入石膏转台中发生危险。

(4) 实验垃圾处理

车制后的石膏废料属于工业垃圾,需要进行回收利用或深埋等妥善处理,防止造成环境污染。清洗桶内石膏余浆时要用用水及时冲刷,或将变硬的石膏块倒在垃圾堆上,防止结块堵塞下水道(图1-40)。



图1-38 粉尘防护



图1-39 设备电机防护



图1-40 石膏废料回收处理