

THE ART SERIES OF MODERN SURROUNDINGS DESIGN

现代环境艺术设计丛书

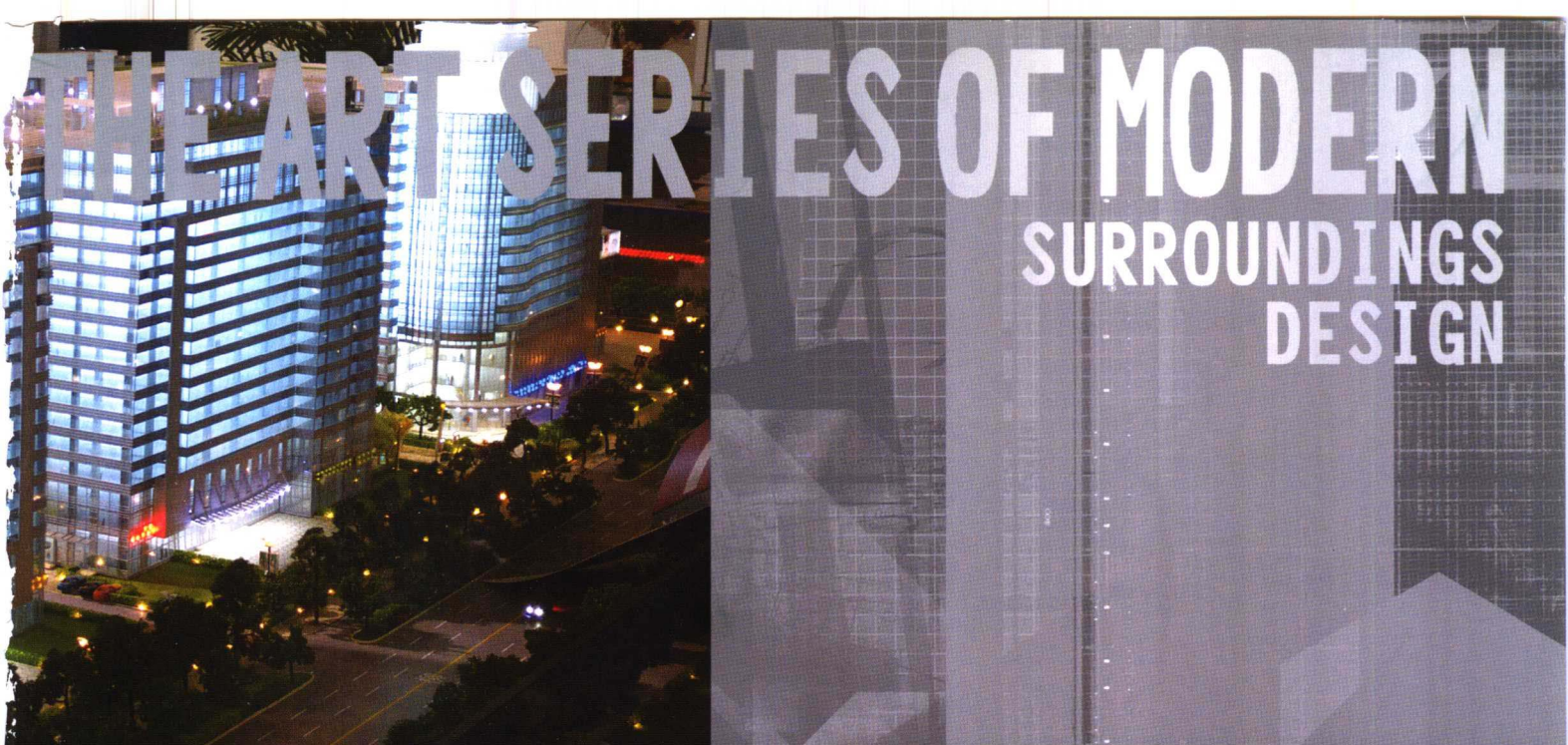
环境设计模型制作艺术

王双龙 著



天津人民美术出版社（全国优秀出版社）

TIANJIN PEOPLE'S FINE
ARTS PUBLISHING HOUSE
(STATE OUTSTANDING PUBLISHING HOUSE)



THE ART SERIES OF MODERN SURROUNDINGS DESIGN

现代环境艺术设计丛书

环境设计模型制作艺术

王双龙 著



天津人民美术出版社（全国优秀出版社）



TIANJIN PEOPLE'S FINE
ARTS PUBLISHING HOUSE
(STATE OUTSTANDING PUBLISHING HOUSE)

图书在版编目 (C I P) 数据

环境设计模型制作艺术 / 王双龙著. — 天津: 天津人民美术出版社, 2005.1
(现代环境艺术设计丛书)
ISBN 7-5305-2694-4

I . 环... II . 王... III . 环境设计 — 模型 — 制作
IV . TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字 (2004) 第117891号

天津 人民美术出版社 出版发行

天津市和平区马场道 150 号

邮编: 300050 电话: (022) 23283867

出版人: 刘建平 网址: <http://www.tjrm.com>

北京嘉彩印刷有限公司印刷

 天津发行所经销

2005 年 1 月第 1 版

2005 年 1 月第 1 次印刷

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 7.5

印数: 1-2500

版权所有, 侵权必究

定价: 45.00 元

目 录

前言	1
第一章 模型的概述	2
第二章 模型的工具、材料及特殊工艺	4
第一节 工具	4
第二节 材料	9
第三节 常见的几种特殊工艺	11
第三章 模型的制作过程	13
第一节 模型表现方案的设计	13
第二节 建筑单体模型的制作过程	13
第三节 建筑小区模型的制作过程	14
第四节 方案工作模型的制作过程	14
第五节 环境景观模型的制作过程	16
第六节 室内剖面模型的制作过程	17
第七节 产品模型的制作过程	18
第八节 铁道、舰船、航空模型的制作	18

第四章 模型的声、光、电、影效果	20
第一节 关于光源及电路	20
第二节 声、光、电、影效果合成框架	23
第三节 模型的气雾效果	25
第五章 模型的未来发展趋势	25
第一节 模型材料的发展	25
第二节 模型加工手段的发展	25
第三节 模型与高科技结合的发展趋势	26
第六章 模型的欣赏及其教学应用	26
第一节 构成模型审美的几大要素	26
第二节 建筑模型在教学实践中的必要性	29
第三节 建筑模型专题教学方案研讨	30
第七章 模型的商业策划及运作	33
第一节 房地产销售模型的解决方案	33
第二节 科普模型策划的解决方案	41
第八章 模型艺术作品集锦	47
编后语	115

前言

模型制作的技法和要表现的内容是刚性的，体现了理性的思考方式；模型的艺术表现和再创作则是柔性的，感性的成分多一点。前者为后者提供了手段，后者为前者指明了方向，只有软硬兼施，理性与感性并重，才是出好作品的必备条件。

当然，对于学过设计的读者来讲，技法上的东西一捅就破，一看就会，入门后提高很快。而对长期从事制作的人来讲，不断提高艺术的鉴赏评判能力是取得突破的重要因素，而只有被看做是艺术的东西才经得起长久的被人品味。

编著本书的过程就是想要让读者通过阅读本书使其专业水准和综合能力有一个并重的提高。总之，制作技法的不同是正常的，抛砖引玉、启发思路是关键，但最后的目标应该都是殊途同归的，留下来的作品才是我们思想原创性的真实流露，才更接近我们称做艺术的部分，或是有文化的部分。

为照顾各个方面的读者，我们既兼顾了新型技法的内容，又从理论上总结提炼了模型艺术的一般规律，为在校学生和一般从事模型制作的读者提供了可供参考的脚本。还增添了更加贴近市场的最新实用内容以及各类模型，向从事设计制作行业的读者介绍当代中国模型艺术最新发展的动态和方向，其全部实例都来自多年来最前沿的宝贵经验总结和对市场发展过程的分析与判断，是一本该领域全新而实用的模型艺术读物，不少内容都是在工作中摸索到的原创性的思想内容，读者将从中受到很大帮助。

相信会有更多的爱好者加入到模型制作的行列中来，它教会你运用综合与全面的方法，加强你感性与理性的辩证思维能力，用独特的方式丰富你的人生阅历，创造出前所未有的自信体验！

王双龙

第一章 模型的概述

模型让我们从一个特殊的角度去观察客观物质世界,它改变和丰富了我们世界的认识。

人类认识我们共同的惟一家园——地球,便是通过地球仪这个模型让我们知道了自身的渺小和伟大,家园的宝贵和珍爱,是小模型让我们明白了大原理。

可见模型是人们最早感受和表现人类社会客观世界物质形态的手段之一。

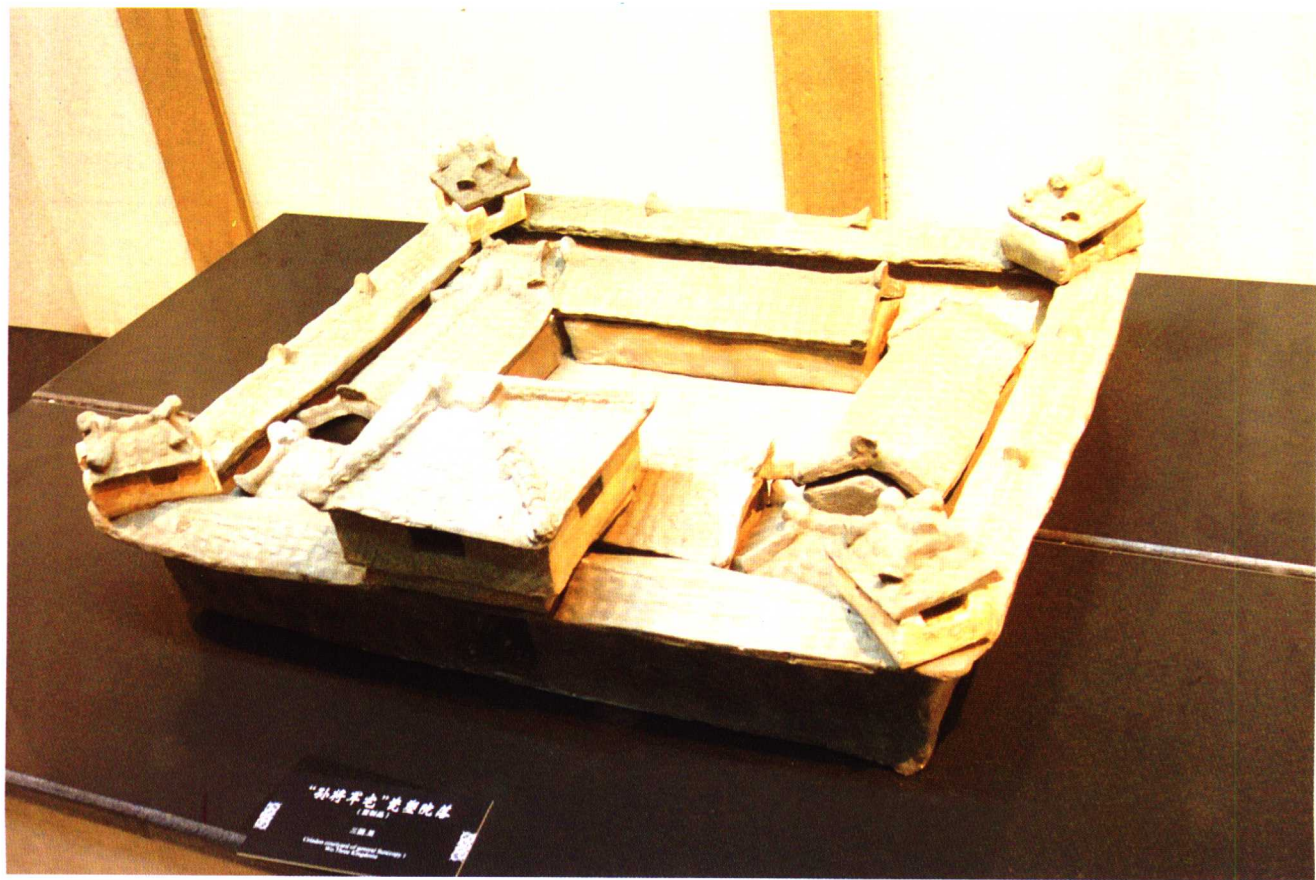
在当今社会里,模型广泛涉及到我们的政治生活、经济发展、军事指挥、科技表现和商业展示等各个方面。我们经常看到世界政坛风云人物、商业巨子、千军统帅在模型前做出巨大影响的决策,普通人也越来越希望通过模型直观地展现并实现人与环境的有效交流,模型无时无刻地影响着我们的生活和观念。

由于有了全方位的市场需求,现代模型制作艺术便迅速地被渴望了解和应用。

模型的概念,可简单定义为:依据某一种形式或内在的比较联系,进行模仿性的有形制作。由于其应用领域不同,而有不同的定义和解释,大体上可分为“概念模型”和“实体模型”两类。前者如物理模

型、数学模型、电子模型等,属于抽象或理论研究的范畴;后者则如建筑模型、汽车模型等,属于实体或形象的仿作,即对某种实物进行足尺或缩放比例的模仿制作。模型制作的分类,也是五花八门。根据材料可分为:卡纸模型、木质模型、有机玻璃模型、金属模型和工程塑料模型;根据内容分可分为:建筑规划模型、景园规划模型、工业产品模型、航空模型、室内模型等等;根据用途分又可分为:展示模型、测试模型、动态功能演示模型等;按行业分又可分为:房地产模型、工业产品展示模型、航空航海模型等。

特别需要指出的是,除了地产界的需求成为推动模型制作艺术发展的直接经济动力外,逐步兴起的科技馆、博物馆和各种商业推广活动中,模型正逐渐成为展示的中心亮点,改变着过去展板、灯箱、说明书的传统模式。人们已习惯于看到有声、光、电、气、雾、动等元素加上计算机控制,从而得到许多更加协调、有机、人性化的演示效果。模型制作艺术已经与高科技结合成有机的整体,并且为模型的未来拓宽了巨大的发展空间。



1-1 南京出土的孙将军宅瓷塑院落

当代模型制作艺术从大框架上讲可分为硬件及艺术表现制作、控制软件制作以及传动执行部分三块构成,模型让世界变得更加奇妙精彩。当然不变的是永远需要对变化着的模型制作艺术审美的把握。

以不动产业为例,首先在建筑设计领域,越来越受到设计师们的重视,成为建筑师整个设计构思过程的视觉表达手段,并作为建筑师与业主进行沟通交流的一种工具或语言。这种方式后来又被发展商引用来做促进物业销售的广告宣传,而被广泛应用于房地产业中。

建筑模型制作在国内外设计、艺术类院校的教学过程中,往往作为培养学生三维空间想像力和动手能力的必修课程,是师生进行方案讨论、体量分析、细部推敲等过程的重要手段。

建筑模型的制作,需要具备较高的艺术情趣和美学修养,同时需要对制作模型的工具、材料、色彩、光影等有敏锐的感知力和控制能力。

本书中将重点探讨的就是建筑模型的相关技法和艺术表现问题。

建筑模型的历史在我国可以追溯到很久远的年代,在不少地方都有出土的陶、瓷等制成的建筑模型

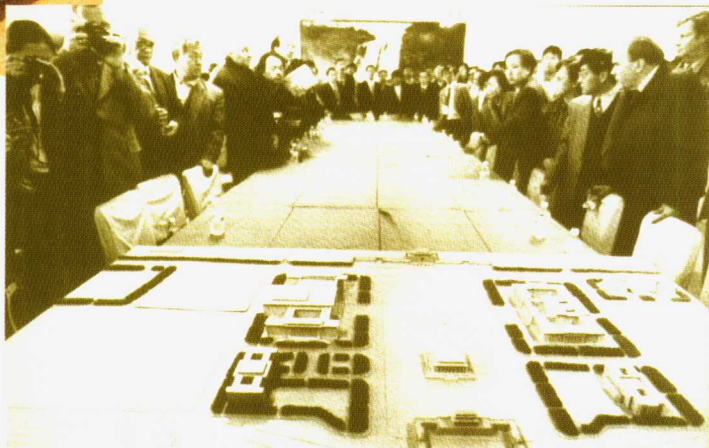
(见图1-1,1-2,如南京出土的孙将军宅瓷塑院落和陶屋)。在清代200多年间,七代样式雷营造的北京天安门紫禁城、天坛、颐和园等皇家建筑的模型,主要由纸张、秫秸和木头制成。其模型制作工艺已经达到了相当的水准,并在实际工程中发挥了重要的指导作用。

近年来,随着国家综合经济实力的不断提高,使得建筑业迅猛发展,现代建筑越来越向着错综复杂的个性化空间发展,新技术、新材料与新观念的结合,构成了前所未有的建筑艺术创作新思潮和市场繁荣,由此也带动了模型制作艺术的飞速发展。国家大戏院、新中央电视台大楼、国家奥运主馆等都极具个性光彩,模型在其中扮演了重要的角色(见图1-3)。新材料、新技术的应用,使模型制作由传统作坊式的手工操作,转向近似工业化生产的过程,并逐渐形成了多工种配合、流水作业、专业化分工的定制加工型服务性生产行业。计算机的应用和新工艺的发展,更使模型制作无所不能,给模型制作艺术增添了无穷的魅力。

模型的世界里包含着无穷无尽的趣味和知识。



1-2 陶屋



1-3 国家大剧院国际招标现场

第二章 模型的工具、材料及特殊工艺

模型制作的工具多种多样,以好用并能达到制作目的和实际效果为准。实际上在手用工具上的要求并不复杂,有些自制的工具可能更加得心应手。对于一些已很少使用的工具,做为一种知识我们还是作些简单的介绍,今后因地制宜的时候可能会碰到。

第一节 工具

一、测量工具

测量工具顾名思义就是用来测和量的工具,按要求有不同的精度分类。对于一般的模型制作而言,从实际效果上讲有0.1mm就足够,因为还要考虑其经济性、成本、效率的关系。但其它配合严密的工件、材料的质地又很坚硬,则精度要求较高。

1. 直尺

直尺是画直线、绘图标定和制作的基本必备工具。常用的有:有机玻璃尺、不锈钢直尺和钢片卷尺。不锈钢尺由于其耐磨耐腐蚀、不怕划等特点,在模型行业中应用较多。常用的长度有:150mm、300mm、500mm、1m、1.2m几种。模型技师一般用短的直尺,木工师傅则常用卷尺和角尺。

2. 三棱尺

三棱尺又叫比例尺,是测量、换算图纸比例尺度的主要工具。用来测量长度与换算比例,一般有1:100的整数比例。

3. 三角尺

三角尺用于测量、绘制平行线、垂直线、直角与任意角等。

4. 丁字尺

丁字尺是用于测绘直角和画平行线的专用工具。尺身多为透明的有机玻璃,在制作中拉一些长线条时会用到。

5. 圆规、分规

圆规是用于测量、绘制圆的常用工具。一般常用的有一脚是尖针,另一脚是铅芯和两脚均是尖针的圆规,后者经常用于等比的分割划线,也被称做“分规”。

6. 游标卡尺

游标卡尺是用于测量加工物件内外径尺寸的量具。同时,它又是在软质类材料画线的理想工具。其测量精度可达 $\pm 0.02\text{mm}$ 。一般常用的有150mm、300mm两种量程;更为精确的千分尺有时也要用到,其原理基本相通。

7. 模板

模板是测量、绘图的工具。它可以测量、绘制不同形状图案。

8. 软蛇尺

软蛇尺是一种可以根据需要的形状任意弯曲的测

量、绘图工具,质感为橡胶状,尺身长度为300mm、600mm等多种规格。

随着电脑雕刻机的应用,一些尺寸数据一般都在电脑上直接设定,所以现代模型制作艺术中,靠人的手、眼来把握精度的成分已越来越少,有些工具已不常用了。但应提醒的是,使用一些测绘工具时要注意是否变形,是否准确等等,以免影响质量。

所以专业的模型技师一般都有自己的专属工具,尤其是上年纪的老技师更是如此,他们自己制作的许多“听话”的专门化工具更是不胜枚举。

二、剪裁、切割工具

同样现在手工裁切的机会不多,只是作为一种要求的基本功。只是在一些直线、量少的情况下才会被用到。

1. 电脑雕刻机

制作模型的专用设备。它与电脑和专门的控制柜联机,可直接将建筑模型立面及部分三维构件直接一次性雕刻成型,现已被专业公司广泛采用,成为必不可少的工具之一。雕刻机有机械式和激光烧灼式两种,各有所长。相同台面做比较,后者要贵些,质量取决于激光发生器(见图2-1, 2-2,机械刀头式雕刻机和激光雕刻机)和机械式雕刻机相配套的专业磨刀机(见图2-3)。

2. 勾刀

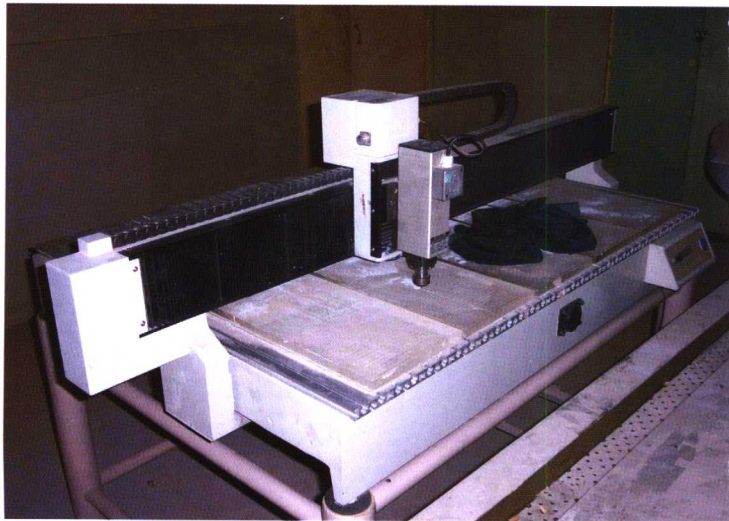


图2-1 机械刀头式雕刻机

勾刀是切割玻璃、防火板、塑料类板材的专用工具,因其刀片呈回勾型而得名。刀片有单刃、双刃、平刃三种。它可按直线和弧线切割一定厚度的塑料板材。

3. 手术刀

刀刃锋利,广泛用于及时贴、卡纸、发泡板、赛璐珞、ABS板、航模板等厚度较薄材料的切割和细部处理。

4. 壁纸刀

壁纸刀俗称推拉刀,它与手术刀的功能基本相同。在使用中可根据需要,随时改变刀刃的长度。

5. 剪刀

剪刀是剪裁各种材料必备的工具。

6. 手锯

手锯俗称板锯或刀锯,切割硬质板材材料的专用工具。

7. 钢锯

钢锯是适用范围较广泛的一种切割工具。该锯适用范围较广,细锯条在使用中可任意转向。切割速度快,是材料粗加工过程中的一种主要切割工具。

8. 电动曲线锯

电动曲线锯俗称线锯。是一种适用于木质类和塑料类材料切割的电动工具。该锯使用时可根据需要更换不同规格的锯条,缺点是锯条易断,精度不高,需二次加工,能切割直线、曲线及各种图形。

9. 电热丝锯

根据电热丝通电发热的原理来熔化切割类似泡沫聚苯乙烯板的材料,由于它简单、安全、实用,所以很多设计院所都采用它来切割体块研究方案(见图2-4)。

10. 台式电锯

台式电锯的人机关系较适宜,加工时较方便,一般自带定位卡具,加工的产品较规矩,毛边较为干净(见图2-5)。

以上所列举的各类切割工具,根据其自身使用习惯选用,进口的工具以德国、日本的为好。

三、打磨工具

打磨是模型制作过程中非常重要的精细基础性环节。在模型制作中,无论是粘接或是喷色前都要进行打磨。其精度直接影响到模型构成后的视觉效果及模型的质量。常用的打磨工具有:

1. 砂纸

砂纸分为木砂纸和水砂纸两种。根据粗糙程度分为粗细多种规格。使用简便、经济,可适用于多种材质、不同方式的打磨。

2. 砂纸机

砂纸机是一种电动打磨工具。主要用于直面的打



图2-2 激光雕刻机

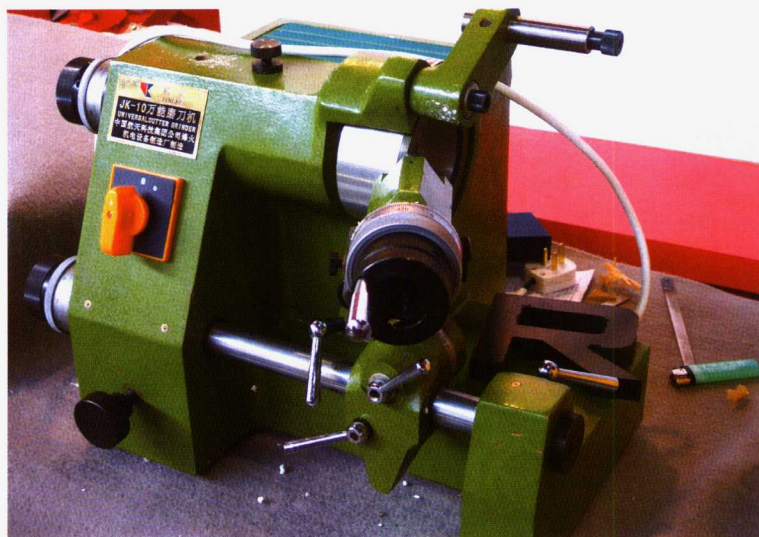


图2-3 专业磨刀机

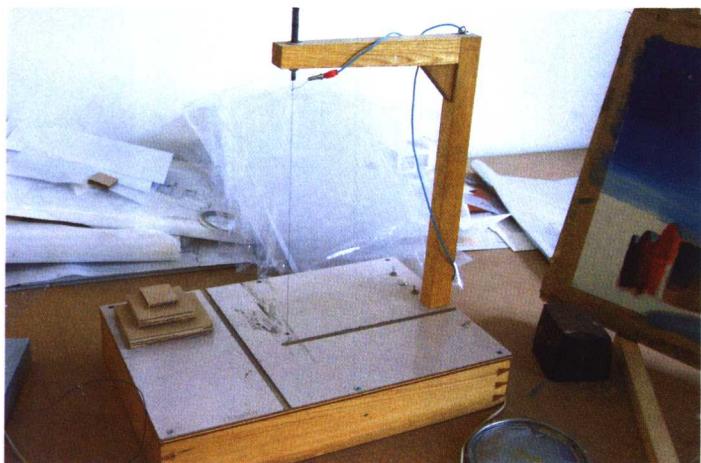


图 2-4 电热丝锯



图 2-5 台式电锯

磨与抛光。该机打磨面宽，操作简便，打磨速度快，效果好，是一种较为理想的电动打磨工具。有的砂纸机功能较多，还能多个相交面加工，缺点是需要专用的砂纸带（见图 2-6）。

3. 砂纸板

砂纸板是一种自制的有效打磨工具。用砂纸贴于平整的硬板两侧，既平整，又好使用，有时也制成圆弧状，用于内磨圆弧。

4. 锉刀

锉刀是一种最常见、应用最广泛的打磨工具。它分为多种形状和规格。常用的有：板锉、三角锉、圆锉三大类。什锦锉，俗称组锉，是由多种形状的锉刀组成。锉齿细腻，适用于直线、曲线及不同形状孔径的精加工。

5. 木工刨

木工刨主要用于木质材料和塑料材料平面和直线的切削、打磨。

6. 小型台式砂轮机

小型台式砂轮机主要用于多种材料的打磨。该机体体积小、噪声小、转速快并可无级变速，加工精度较高，有时也被用来修整刀片，自磨些刀头等。加上软轴可立体雕刻打磨。



图 2-6 砂纸机



图 2-7 氢氧火焰抛光机

四、辅助工具

辅助工具并不是不重要的工具，相反，近来随着模型制作的发展，原来不常用的一些工具现在经常被用来辅助一下制作，有时对个性化的制作来讲是必不可少的工具。

1. 氢氧火焰抛光机

专用的对有机玻璃抛光的设备，利用水分解成氢和氧加以燃烧，产生干净的纯焰进行抛光。

抛光的质量取决于抛光前的精磨（见图 2-7）。

2. 特制烤箱

用于对压模变形的有机玻璃、ABS 板等进行定

时、定温烘烤（见图 2-8）。

3. 电烙铁

一般为 35 瓦内热式和 75 瓦外热式两种，以针对不同情况使用。

4. 电吹风机

理发用电热吹风机可对大块有机玻璃片进行热加工，或促使某些工件快速干燥。

5. 老虎钳

加工模型毛坯及修理工具等用，大小应根据加工的构件来选用。

6. 镊子



图 2-8 特制烤箱



图 2-9 静电植绒机

制作细小构件时特别需要镊子进行制作和安装。

7. 医用注射器

粘接有机玻璃片、ABS板需要三氯甲烷，粘接赛璐珞时需要用丙酮，这两种溶剂极易挥发，如装在注射器内用多少打出多少，十分方便。

8. 锤子

大、中两把以便用于不同工作。模型上橡胶锤为好。

9. 静电植绒机

用于大面积铺种草地的设备，使用方便，有双筒和单筒两种（见图 2-9）。

10. 粉碎机

用于粉碎作用，一般粉碎已染色的海绵，成小颗粒后加工成各种植物、草地（见图 2-10）。

11. 喷枪

在喷枪内用稀料调好漆，靠调节气流给模型喷上颜色并制作各种特殊质感效果。它是最关键的工序之一（见图 2-11）。

12. 组合微型加工机

目前市场上见到的一般是奥地利The Cool Tool GmbH 公司生产的产品，分标准型和专业型。在国外多为DIY用途，即自己动手。由于电机功率小，不易伤人，较适用于加工模型上的小异型件，并广泛用于少年科技馆内（见图 2-12）。

13. 小型多用机床

有些构件相对较大、材质较硬就要用到小型机床。考虑到方便的因素，组合多功能型用于模型加工



图 2-10 粉碎机

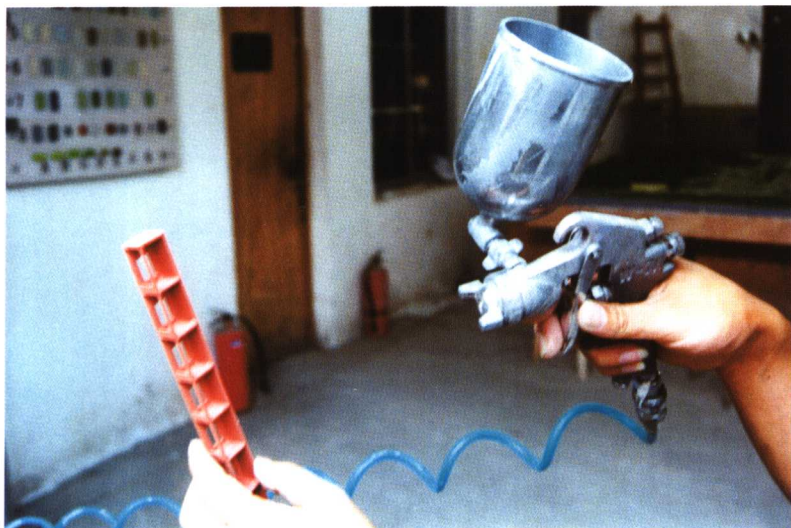


图 2-11 喷枪

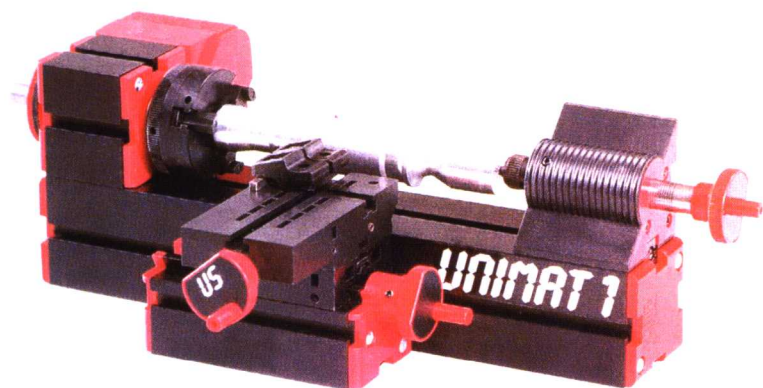


图 2-12 组合微型加工机



图 2-13 小型多用机床



图 2-14 多用手动万能加工机

较合适 (见图 2-13)。

14. 多用手动万能加工机

美国造 DREMEL 产品, 同样在国外多为 DIY 用途, 即自己动手。有非常多的功能, 包括: 刨、切、钻、磨、刻、雕等几十种用途。电机功率小, 不会伤人, 一般是被加工体不动, 加工机动作, 加上软轴后更是用途广泛 (见图 2-14)。

15. 旋转拉坯机

常用来制作建筑模型上的一些构件, 有时也用来做成 1:1 的真实的构件用来研究建筑细部的设计和造型 (见图 2-15)。

16. 小型电窑

用来与旋转拉坯机配套。将塑造成型的软构件放入小型电窑内烧制定型, 待一定的时间并在一定的温度下烧烤后取出 (见图 2-16)。



图 2-15 旋转拉坯机



图 2-16 小型电窑

第二节 材 料

其实模型材料原则上讲是什么效果好就选用什么材料,因为它只重视其视觉效果,很少需考虑其物理性质和化学性质。因此说它是模型制作中最为活跃而不定的因素,也是最重要的因素。每一次主要材料的变化都会带来制作工艺的变化,制作设备等一系列的连锁变化。随着材料科学的进步,模型制作的专业性材料与非专业性材料界限的区分也越加模糊,用于模型制作的基本材料呈现出多品种、多样化的趋势。另外,随着表现手段的日臻完善和对模型制作的认识与理解,很多非专业性的材料和生活中的废弃物也被作为模型制作的辅助材料。

材料有多种分类法,有按材料的用途来进行划分的,也有按材料的物理特性和化学特性进行划分的。我们这里所介绍的材料分类,当然是从模型制作角度上进行划分的。由于各种材料在模型制作过程中的用途作用不同,我们把它划分为:建筑龙骨结构材料和其它材料两大类。

一、建筑龙骨结构类

建筑龙骨结构材料是用于制作模型主体部分的材

料。一般通常采用的是塑料材、木材、玻璃材、PVC、聚苯等几大类。在现今的模型制作过程中,不变形、不掉色、无毒害的材料都可考虑为制模材料,只有对各种材料的基本特性及适用范围有了透彻的了解,才能做到物尽其用、得心应手,从而发挥出材料的最佳特征。

现对目前市面上销售的一些材料及特性在此做简要例举和分析,仅供参考:

(一) ABS 板、塑料板

ABS板、塑料板一般称之为硬质墙面材料。它们都是由化工原料加工制成。在模型制作中,均属于现在最常用的模型材料。主要用于建筑单体、复杂建筑构件及工业产品模型制作。

1. ABS 板

ABS板是一种新型的建筑模型制作材料,也是一种工程塑料。该材料为磁白色,厚度有0.3~5mm。是现今流行的手工及电脑雕刻加工制作的主要材料。现一般采用的基粒子是吉林出产的国产板料。

该材料优点:适用范围广,材质挺括、细腻,易加工,着色力、可塑性强,也易加热变形。

其缺点:材料热塑性偏大。

2. 塑料板

塑料板的适用范围、特性和有机玻璃板相同,造价比有机玻璃板低,板材强度不如有机玻璃板高,加工起来板材较涩,有时给制作者带来不必要的麻烦,制作者尽量不选用。

(二) 泡沫聚苯板

泡沫聚苯板是一种用途较为广泛的轻质材料。属泡沫塑料材料的一种,是用化工材料加热发泡而制成的。它是制作模型常用的材料之一。该材料由于其质地较粗糙,在建筑上一般只用于制作方案构成模型、研究大体量的穿插关系模型,在环境上,其可用于地形、地貌的制作。

该材料优点:造价低、材质轻、易加工。

其缺点:质地粗糙,不易着色,易被腐蚀。

(三) 有机玻璃

普通玻璃是一种具有独特形态、质感的透明材料,由于其特殊的肌理所产生的特殊效果被广泛应用。优点是:透明、对光有折射、直挺;缺点:不易变形、加工难度大,性脆。

二氧化硅玻璃经过倒角、钢化后,常被用来制作大型模型的防护外罩。

模型制作的有机玻璃板材,经常使用的厚度一般有0.5~3mm,该材料分为透明板和不透明板两类。透明板一般用于制作建筑物玻璃和采光部分,不透明板主要用于制作主体部分。

该材料优点:透亮、质地细腻、挺括、可塑性强,

通过热加工可以制作各种曲面、弧面、球面的造型。

其缺点：容易划伤表面、易碎，加工工艺复杂。

（四）木质薄材

木板材也是模型制作的基本材料之一。通常采用的是由密度不大的木头经过化学处理而制成的板材，亦称航模板。这种板材质地细腻，且经过化学处理，所以在制作过程中，只要工具方法得当，无论是沿木材纹理切割，还是垂直于木材纹理切割，切口都不会劈裂。此外，由于模型制作现都由激光雕刻机来完成，使其表面图案更加精美，切割成各种异型都得心应手。

该材料优点：材质细腻、挺括，纹理清晰，极富自然表现力，加工方便。

其缺点：吸湿性强，易变形，细部加工较困难。

现市场上，加拿大进口的航模板的质量明显好于国产的。

二、其它材料类

在模型制作中确定了主要制作的用材后，辅助材料显得比较随意。首先是材料科学的发展使得可供选择的范围更大，其次是表面处理的手段也更加多种多样。一般都选择效果好、加工方便、经济适用的辅材。

（一）发泡海绵

泡沫塑料主要用于绿化环境的制作。该材料是以塑料为原料，经过发泡工艺制成。它具有不同的孔隙与膨松度。此种材料可塑性强，经过特殊的处理和加工，可制成各种仿真程度极高的绿化环境用的树木。是一种使用范围广、价格低廉的制作绿化环境的基本材料。当然它在实际使用的后期加工中还有些技巧。

（二）草粉

草粉主要用于绿化和草地的制作。该材料为粉末颗粒状，色彩种类较多，通过调和可制成多种绿化效果，是目前制作绿地环境常用的一种材料。目前市面上有成品出售。

（三）仿真草皮

仿真草皮又叫草绒纸，是用于制作模型绿地的一种专用材料。该材料质感好，颜色逼真，使用简便，仿真程度高。目前，此材料有进口的，产地分别为日本、德国、韩国等国家和我国台湾地区，价格偏高。但在曲率变化较高的山地表现中，有其局限性，故专业公司一般都采用直接静电植绒。

（四）金属材料

金属材料是模型制作中经常使用的一种材料。包括：钢、铜、铝、锌、锡等的板材、管材、线材三大类。该材料一般用于建筑物局部的加工制作。此外，市场上有一些PVC、尼龙等的新材料，也常常成为其替代品。

（五）各种贴膜

一般是用来贴在汽车玻璃上，由于它具有透光性，又具有部分反光的效果。因此常被采用来贴在透明玻璃上，用以制作玻璃。缺点是不易贴平，且一段时间后容易脱落。

（六）确玲珑

确玲珑是一种新型模型制作材料。它是以塑料类材料为基底，表层附有反光涂层的复合材料。该材料色彩均匀，厚度约为1mm左右。该材料表面有特殊的玻璃光泽，是一种制作玻璃幕墙的理想材料。缺点是不易做变形，可供选择的色泽有限。

（七）及时贴、双面贴、窗贴

这三种贴是应用非常广泛的一种展览展示性用材。该材料品种、规格、色彩十分丰富。主要用于制作道路、磨砂玻璃、施画道路分界线、水面、绿化及建筑方体的细部。该材料价格低廉，剪裁方便，单、双面覆胶，是一种表现力较强的建筑模型制作材料，缺点是粘接的耐久性不强，因为模型有时粘接面太小。

（八）橡皮泥

该材料的特性比纸黏土更具表现力，更细腻。其不同之处在于橡皮泥是油性，使用过程中不易干燥，而且表面不易做其它处理。

（九）石膏、快粘粉类

石膏是一种适用范围较广泛的传统材料。该材料是白色粉末状，加水干燥后成为固体，质地轻而硬，常用来塑造各种物体的造型。该材料的缺点是干燥时间较长，不易清洁，加工制作过程中物件易破损，加工后物体表面略显粗糙，而且制作大面积的山形时会偏重。

（十）纸黏土

纸粘土是一种制作模型和配景环境的材料。该材料是由纸浆、纤维束、胶、水混合而成的白色泥状体。它可用雕塑的手法把建筑物塑造出来。此外，由于该材料具有可塑性强，便于修改，干燥后较轻等特点，常用来制作山地的地形填充，有时在制作大比例的模型时也用来制作些人物、动物等造型。但该材料缺点是收缩率大。故在制作过程中，要避免尺度的误差。该材料在传统的作品模型和教学中偶尔会用到，在现代建筑模型中已很少使用。

（十一）绒贴

绒贴是一种表层为短毛绒面的装饰材料。该材料色彩较少。在建筑模型制作过程中，对于比例尺较小的项目，主要用于制作大面积绿地。此材料单面覆胶，操作简便，色彩可两次加工。其质感在制作小比例规划模型时常被设计师看中。

（十二）标准成品材料

标准成品材料是将原材料初加工为具有各种造型、各种尺度的成品材料。现在市场上出售的型材种类较多，按其用途可分为基本型材和成品型材。基本

型材主要包括：角棒、半圆棒、圆棒、圆管、屋面瓦片、墙纸，主要用于建筑模型主体的制作。成品型材主要包括：围栏、标志、汽车、路灯、人物、家具、卫生洁具等，主要用于建筑模型配景及室内模型的制作。一般在专业公司为使产品有个性，通常也考虑自己制作。

(十三) 多胶裸铜线

主要用于绿色植物枝干部分的塑造。根据比例的不同，选择不同粗细和股数的铜线。

(十四) 各种粘接、瞬间粘接剂

粘接剂在模型制作中占有很重要的地位。模型制作是靠它把不同材料、不同部位连接起来，组成一个三维模型。在制作时必须对各种粘接剂的性状、适用范围、强度等特性有深刻的了解和认识，以便合理地使用。

1. 有化学反应的溶解型粘接剂

① 三氯甲烷

三氯甲烷又称氯仿为无色透明液状溶剂。易挥发，是粘接有机玻璃板、赛璐珞片、ABS板的最佳粘接剂。此溶剂有毒，在使用时应注意室内通风。同时应注意避光保存。

② A胶或502粘接剂

A胶粘接剂为无色透明液体。是一种瞬间强力粘接剂。它适用于多种塑料类材料的粘接。它使用方便，干燥速度快，强度高，是理想的粘接剂。保存时应封好并放置于阴凉处，避免高温和氧化而影响胶液的粘接力。正牌的北京化工二厂的产品在市场较畅销。

③ U胶

现市面上出售的多为德国产，无色透明、液状黏稠体。该胶适用范围广泛，使用简便，干燥速度快，粘接强度高，耐碰撞、冲击，粘接点无明显胶痕，易保存。该胶对漆和ABS板有腐蚀性，易破坏油漆面，使用时要小心。

④ 建筑胶

建筑胶调好后为白色膏状体，它适用于多种材料粗糙粘接面的粘接，粘接强度高，干燥时间较长。

⑤ 热溶胶

热溶胶为乳白色棒状。该粘接剂一般是通过热溶枪加热，将胶棒溶解在粘接缝上，粘接速度快，通过胶枪使用更为方便。粘接强度高。

2. 无化学反应的粘接剂

① 白乳胶

白乳胶为白色黏稠液体。该胶粘接操作简便、干燥后无明显胶痕，粘接强度较大，干燥速度较慢，是粘接木材和各种纸板、草粉的粘接剂。

② 普通胶水

胶水为水质透明液体。适用于各类纸张粘接，其特点与白乳胶相同，市场上也有固体胶棒出售。

③ 喷胶

喷胶为罐装无色透明胶体。该粘接剂适用范围广、粘接强度大，即喷即用。在粘接时只需轻轻按动喷嘴即可，数秒后，即可进行粘贴。该粘接剂特别适用较大面积的纸类粘接或不便刷胶的粘接。

④ 单面胶带

单面胶带又称美纹指，主要用于喷漆时起遮盖作用，喷漆完毕后揭开。单面胶为纸基粘接材料，按不同规格分为不同宽度，适用范围很广，尤其是分色喷漆时必不可少。

⑤ 双面胶带

双面胶带为带状粘接材料。胶带宽度不等，胶体附着在带基上。该胶带适用范围广，使用简便，粘接强度较高，主要用于大面积平面的双面粘接。

3. 其它特殊类粘接剂

其它特殊的粘接剂有：四氢氟喃、导电胶、无影胶等。

(十五) 清洁剂

清洁剂、松节水、二甲苯等都被用于清洁盘面，具体用法视造成污瑕的原因而定。

第三节 常见的几种特殊工艺

除了在前面讲到的工具所涉及的工艺外，在模型制作过程中，有很多异型构件，如：球面、弧面及其它不规则的复合曲面等。在制作时，靠平面的组合是不能完成的。因此，只能靠一些综合的、特殊的制作方法来完成。

一、传统翻模工艺

翻模制作工艺是很传统的工艺，用模具制作构件时，首先要进行模具的制作。其方法有很多种，在此介绍一种简单易行的制作方法。先用木头或橡皮泥堆塑一个构件原型，要注意表面的光洁度与形体的准确性。待原型堆塑完成并干燥后，在其外层刷上隔离剂后即可用石膏来浇注阴模，在阴模浇注成型后，要小心将模具内的构件原型清除。最后用刷子和水清除模具内的残留物，并放置于通风处，进行干燥。

制作完模具后，便可进行构件的浇注。常用的浇注材料有石膏、石蜡、玻璃钢等。其中，容易掌握并常用的是石膏。制作方法是先将石膏粉放入容器中加水进行搅拌，加水时要特别注意两者比例，若水分过多时，则影响膏体的凝固；反之，则会出现未浇注膏体就凝固的现象。一般情况下，水应略多于石膏粉。

浇注前，先在模具内刷上隔离剂。浇注时，把液体均匀地倒入模具内，同时应轻轻振动模具，排除气泡。浇注完成后，不要急于脱模，此时水分还未排除，强度非常低，若过早脱模，将产生碎裂。所以，浇注

完成后等膏体固化,再进行脱模。若翻制的构件体、面较粗糙时,可进行打磨修整。

工艺的关键是要选择流动性较好的浇注物,选择好工艺浇注口。实际上模型中更多使用的硅胶模和A、B水浇注法,详见硅胶使用说明和A、B水使用说明。

这种方法较落后,费工、时,场地容易脏,有时还要专业、昂贵的像真空机这样的设备才能保证产品的质量,故较少使用。

二、近似替代制作工艺

近似替代制作法是将生活中各种形态的物品,经过加工整理后,改造成我们所需的另一种构件。这些已成形的物体都是通过模具加工而成,具有很规范的造型。在运用时注意形和体量与所需构件的关系(见图2-17,2-18 狮身打火机和狮面喷泉口的关系)。

三、热变形压制工艺

热变形压制法是利用材料的遇热软化特性,通过加热、定型产生新的物体形态的制作方法。这种方法适用于有机玻璃板和塑料类材料并具有特定要求构件的加工制作。利用热加工制作方法进行构件制作时,与模具制作法一样,先根据所需构件进行模具的制作,清理模具后,对被加工材料进行擦拭,然后便可对板材进行加热。加热时,要注意板材受热要均匀,温度要适中,当加热到最佳状态时,要迅速地将板材放入模具内,并进行挤压及冷却定型。待充分冷却后,便



图2-17 狮身打火机

可脱模,然后稍加修整,所需构件便加工完成。关键是要有光滑平整的阴模,大型的热变形最好有大型的烤箱。加热的方法多种多样,有用电烤箱、用开水烫或电热吹风机等。

四、积分叠加工艺

随着电脑雕刻机在模型上的深入应用,数字化加工手段也得到广泛应用。它主要的是将被加工物体进行分层切割,即对每一层进行数字化编程处理,找出一一般性规律,最后将其叠加而成另一个整体的加工手



图2-18 带狮头造型的模型场景喷泉