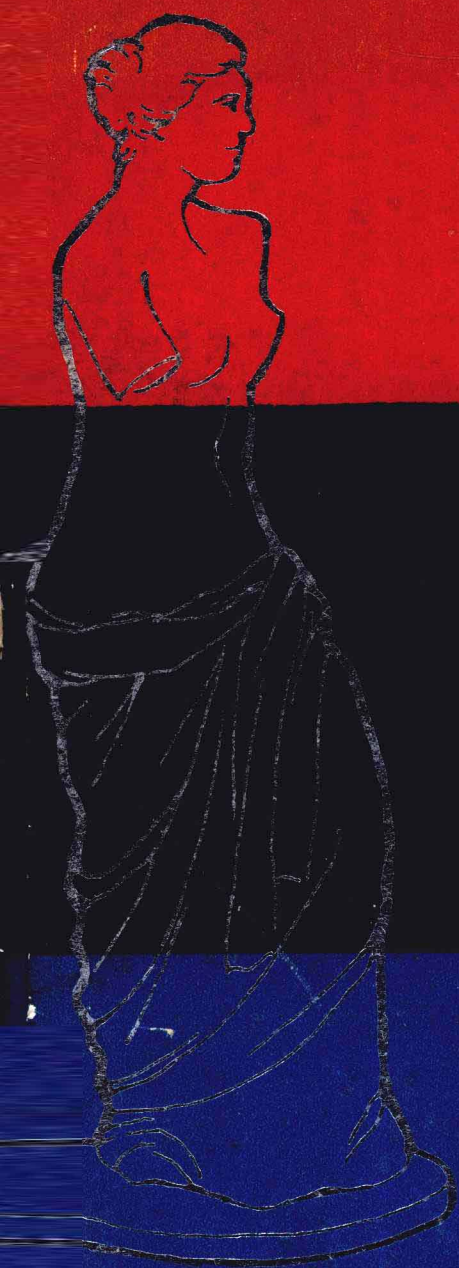


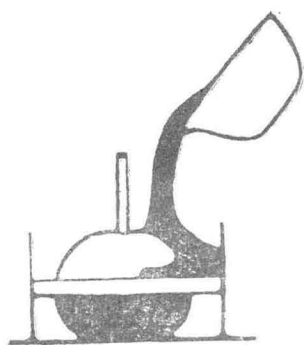


生物模型 制作

SHENGWU MOXING ZHIZUO SHENGWU MOXING ZHIZUO



生物模型 制作



生物模型制作

上海教育出版社

责任编辑 诸一麟

封面设计 周 萍

(沪)新登字107号

生物模型制作

俞仰青 张兆丰 编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 上海群众印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 8 插页 5 字数 180,000

1992年1月第1版 1992年1月第1次印刷

印数 1—1,100 本

ISBN 7-5320-2185-8/G·2123 定价: (精)5.75元

前 言

本书是继《生物宏观标本制作》和《生物微观标本制作》两书之后的姊妹作，也是一本生物学技术参考书。生物学教学模型和工艺模型的制作方法、使用材料基本类同，本书内容以介绍生物模型制作为主，兼顾工艺模型制作。

本书取材和体例大都参考中学教材中的代表性动物、植物、人体解剖和生理的内容，并适当考虑一些大专院校生物学、医学方面和工艺品的模型制作的需要，以便于生物学教师、大学生物系学生以及科研、工艺工作者学习制作生物学教学模型和工艺模型的基本方法。

本书叙述的重点是自制生物学教学模型和工艺模型的方法。全书较详细地介绍各种自制模型的设计造型，从实物上直接翻模、多种材料的翻模制型、上色、装配等制作的全过程和维修方法。读者如能按照书中介绍的设备、用具、材料和操作方法去实践，边看书边琢磨，反复练习，可以达到预期的效果。此外，本书还简要地介绍一些生物学教学模型和工艺模型的生产技术，以供具备批量制造条件的单位、部门的有关人员参考。

我们从事生物学教学模型、工艺模型的设计制作工作已有数十年之久，今将我们工作实践中积累的一些经验和心得体会

奉献给广大读者，希望能起到抛砖引玉的作用。由于我们的水平有限，书中欠妥之处在所难免，恳请专家和广大读者批评指正。

最后，谨向审改本书的盛占春老师，绘制大部分插图的李承建同志，向不吝指教的叶际伦、沈春乔、吴祯良三位师傅，表示衷心的感谢。

俞仰青 张兆丰
1989年12月

目 录

前言	1
第1章 制作生物学教学模型、工艺模型的意义和作用	1
第1节 制作生物学教学模型的意义和作用	1
第2节 制作工艺模型的意义和作用	3
第2章 造型设计和塑型方法	4
第1节 准备工作	4
第2节 造型设计	9
第3节 塑型方法	12
第3章 制作模具	19
第1节 准备工作	20
第2节 制作弃模	26
第3节 模具模式和模具设计	34
第4节 制作水泥石膏分块模具	37
第5节 制作乳胶模具	42
第6节 制作电铸铜模具	48
第7节 制作吸塑成型的水泥石膏模具和 铅锡合金模具	52
第4章 用石膏制作模型	68
第1节 准备工作	68

第2节	制作根尖解剖放大模型	71
第3节	制作化石复制模型	76
第4节	制作古脊椎动物和猿人的复原模型	79
第5章	用混合材料制作模型	90
第1节	准备工作	90
第2节	用榆树糜和木屑制作蛙胚发育模型	94
第3节	用纸裱制作河蚌、鲫鱼解剖模型	98
第4节	用纸浆制作牛胃、人心脏解剖模型	106
第5节	用纸筋制作家鸽神经系统模型	115
第6节	用不饱和聚酯树脂制作玉米茎和人体头、 颈、躯干解剖模型	119
第6章	用板形材料制作模型	123
第1节	准备工作	123
第2节	制作DNA双螺旋结构模型	125
第3节	制作桃花模型	129
第4节	制作中枢神经通路模型	130
第5节	制作恐龙和猛犸骨骼模型	134
第6节	制作胎儿发育模型	136
第7章	用薄膜材料制作模型	139
第1节	准备工作	140
第2节	制作叶气孔模型	143
第3节	制作矛尾鱼模型	146
第4节	制作鸟肺和气囊模型	149
第8章	用蜡制作模型	152
第1节	准备工作	152
第2节	制作瓜果模型	160
第3节	制作蔬菜模型	172

第4节	制作寄生虫模型	175
第5节	制作昆虫模型	177
第6节	制作蜡像模型	180
第7节	制作皮肤病模型	187
第9章	用橡塑材料制作模型	191
第1节	准备工作	191
第2节	制作肱二头肌和肱三头肌模型	193
第3节	制作水螅、蚯蚓和人脑解剖模型	195
第10章	制作活动模型	199
第1节	准备工作	199
第2节	制作DNA遗传学模型	201
第3节	制作肘关节活动模型	204
第4节	制作膈的作用的模型	204
第5节	制作瞳孔缩小和放大的模型	207
第11章	制作贴毛仿真动物模型	211
第1节	准备工作	211
第2节	制作缩小的仿真动物模型	214
第3节	制作大型仿真动物模型	222
第12章	制作动、植物的栖息地(生态环境)模型	228
第1节	准备工作	228
第2节	制作海蜇生态环境模型	230
第3节	制作昆虫生态环境模型	231
第4节	制作蟹的生态环境模型	235
第5节	制作鱼的生态环境模型	237
第13章	各种模型的保养和维修	241
第1节	准备工作	241
第2节	石膏模型的保养和维修	242

第3节	混合材料模型的保养和维修	243
第4节	板形材料模型的保养和维修	244
第5节	蜡制模型的保养和维修	245
第6节	海绵橡胶材料模型的保养和维修	246
第7节	聚氯乙烯材料模型的保养和维修	247
第8节	活动模型的保养和维修	247
第9节	贴毛仿真动物模型的保养和维修	248
第10节	动、植物的栖息地(生态环境)模型的保 养和维修.....	248

制作生物学教学模型、 工艺模型的意义和作用

第 1 节 制作生物学教学模型的 意义和作用

生物学教学模型是教学过程中的直观教具，制作这类模型的意义和作用主要有以下几方面：

1. 抽象概念形象化

在教学过程中，教师对比较抽象的教学内容，用文字或口述的教学方法有时难以奏效，甚至用挂图、图表和幻灯片等平面形象教材，也不易达到教学要求，如果制作立体的生物学教学模型，就可能使学生一目了然，经多次反复地观察，还能帮助学生加深记忆。例如脱氧核糖核酸(DNA)，就是比较抽象的微观概念，用文字和口述方法进行教学，学生往往不易理解，用立体模型教学，学生就可获得由抽象到具体的概念，教学效果比较

显著。

2. 平面概念立体化

在教学过程中,用挂图、图表和幻灯片等平面图像示教,学生往往不易建立起立体概念。立体模型不仅能反映上下、左右和前后的相互关系,还能反映内外、深浅等多层次的空间关系。例如一个立体的心脏解剖放大模型,不但能显示它外形结构里上下、左右和前后的相互关系;还能打开一部分心房和心室的肌肉壁,让学生看到四个心腔肌肉壁的厚薄和瓣膜等内部结构。

3. 静止概念动态化

静止的模型无法演示生物的动态。例如肘关节活动和眼瞳孔的收缩,都需要通过活动模型才能使人建立形象、逼真的概念。在模型制作中运用机械、灯光和弹性原理等,能使物体的静止状态转变为活动状态。运用它教学,可以使教学内容更为生动活泼,大大提高学生的学习兴趣,深化学生的认识,进一步扩大学生的视野。

此外,模型还可以把标本放大,如水螅只有1毫米的长度,凭肉眼观察它的形态结构很困难,如果把水螅标本放大到十倍或几十倍,塑成水螅解剖放大模型,就一目了然。生物切片中的微观结构肉眼看不清楚,如果将一个生物体的各个部分切片制成放大的、显示各种色彩的连续切片模型,就能使学生了解各部分的微观结构,建立起连续的整体概念。

生物学教学模型还可用于农业和医学卫生的科学普及宣传。例如制作益虫和害虫的生态环境模型,使人们懂得怎样保护益虫和消灭害虫的植保知识;制作寄生虫的生活史模型,使人们懂得怎样预防疾病的知识;制作避孕模型,使人们懂得怎样控

制人口和优生的知识等。由此可见，生物学教学模型的作用是很广泛的。

第2节 制作工艺模型的意义和作用

制作工艺模型的意义和作用，有以下三方面：

1. 室内摆设

工艺模型作为室内摆设，不光是花钱少，还因为出于自己的设计和制作，更显得称心和别致。例如用石膏翻制的维纳斯石膏像、在石膏制品上描绘油画色的金雕、仿陶瓷仕女、唐三彩复制品和中国古铜器复制品等。这些制品如果设计制作精巧，还可供应市场。

2. 橱窗陈列

有些工艺模型，用于布置橱窗，能引起顾客和参观者的兴趣，如猫熊和金丝猴等仿真动物，用塑料制成供展出时装用的模特儿等。

3. 美化环境

在宾馆的大厅和会客室，如用塑料制成的葡萄和凌霄等仿真藤本植物，匍匐在雅致的花架上，四季常绿。又如塑料制成的果树植物，挂上蜡制的果实，配上陶瓷的花盆，就成为高雅的盆景。用这些工艺模型来美化环境，既经济又实惠。

第 2 章

造型设计和塑型方法

第 1 节 准备工作

一、设备用具

除了少数实物,如化石、动植物和人体等,可以直接用来翻制模具,再制作模型外,通常都用泥土塑制原样,再用它翻制模具,进而制作模型。所以,设计和塑造泥塑品,即造型设计和塑造模型(简称塑型)的过程,是至关重要的一步,它直接关系到后面制作出来的模型复制品的外观质量。工欲善其事,必先利其器。制作生物学教学模型和工艺模型(以下简称模型)必须准备以下的工具和设备。

金塑刀 可用竹片、硬木料、角质物、骨质物、硬塑料和金属材料等材料制作。不妨就地取材,截取小材料,经划样、锯割、锉削和砂光等步骤制成。

塑型,即制作细致轮廓结构造型,光凭徒手操作是不行的,需要用雕塑刀来完成。雕塑刀的种类很多(图 2-1),可以利用

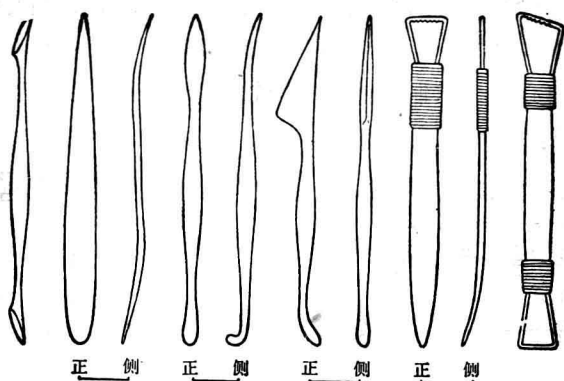


图 2-1 几种雕塑刀的式样

废旧塑料牙刷柄制作。如果用骨质的牙刷柄制作，更加坚固耐用。制作方法是把牙刷柄的两端用板锉锉成某种式样，再用细砂纸和木贼草的茎(简称木贼茎)砂光，用硬木料截成长 16 厘米，高和宽各 1.5 厘米的毛坯，用铅笔在毛坯上勾出初型，用钢丝锯或铲刀锯削成一定式样，再用细砂纸和木贼茎砂光。另外，雕塑刮刀也是常用的工具之一。可在一根硬木柄的一端或两端，装上打扁的、锉成锯齿形的粗钢丝，刮泥时很方便。

转盘 雕塑造型用的转盘的规格，因模型的高度、体积而定。一般可以制作三四种规格不同的转盘备用。可用木结构附加金属配件或纯金属结构制作。转盘的作用除了安放所要塑造的模型外，还使模型能在一个轴心上向四周转变角度和方向。以便操作者能固定在一个位置上塑型，调节好的光源也得以较长时间地保持相对稳定。

(1) 方形转盘 包括面积和厚度相等的上下两块方木板，中间隔一块圆木板(图 2-2)。沿下面的圆木板的周围凿 6~8 个小方口，小方口的大小因圆木板的面积而定，在小方口中间装

木制或金属制的小圆轴，小方口的两边打孔，插入铁管或元铁当轴承，(图 2-2 右下角)。在下面方木板的中心钻一圆孔，上面方木板的中心装一木制或铁制的圆轴，以便插入圆孔后随意转动(图 2-2)。

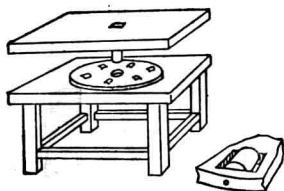


图 2-2 方形转盘

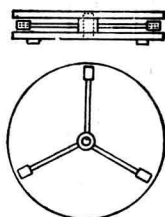


图 2-3 小型转盘

(2) 小型转盘 包括面积厚度相等的上下两片圆铝板或不锈钢金属板，厚 2~4 毫米，直径 15~25 厘米。在两片圆盘的中间安装 Y 形、十字形或米字形的金属长轴和转轮(图 2-3)。

(3) 三角架式转盘 跟方形转盘相同，但要安装在三角架上，高 100~120 厘米，这样，上面安放的模型就跟操作者的视线平行。这种转盘便于操作者站立着塑型(图 2-4)。

除塑造人体全身、半身的解剖和时装模特儿等模型，需要 80 厘米见方的转盘外，一般体积较小的模型，就不一定使用转盘。



图 2-4 三角架式转盘

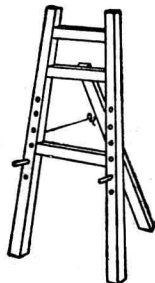


图 2-5 制作浮雕用的画架

雕塑架 用长 150 厘米、宽 6 厘米和厚 1.5 厘米的两根刨光的硬木料，分别在它们中段 $\frac{1}{3}$ 的位置，每隔 5 厘米，居中钻直径 2 厘米的一排洞，两根硬木料的上 $\frac{1}{5}$ 和下 $\frac{1}{5}$ 处用木板横档固定，略呈上小下大的八字形，在上部横档的背面，装一根与横档垂直，一端可以活动的木撑。刨两根长约 15 厘米的圆硬木棍，它的一端直径略小于 2 厘米，以便插入洞孔。这种雕塑架是用来制作浮雕式模型的(图 2-5)。

喷水器 用粘土塑型时，粘土中的水分容易蒸发，尤其在盛夏季节，粘土会很快变得干硬，以致龟裂。因此，在工作过程中要不时喷洒水，保持粘土的柔软度，便于操作。可以采用喷筒作喷水器，也可以用洒水式(烫衣服时喷水用的)喷水器。更简单的办法是用稻草捆扎成刷帚蘸清水洒润。如果手头缺少上述用具，不妨用一杯冷开水，吸上一口，喷到粘土上。

木锤 用于敲打粘土块。

卡钳 有金工常用的内卡和外卡两种，可以自制。尤其是塑造大型的模型时，一般的卡钳显得太小，必须自制。自制的方法：用厚 3 毫米的两片铝板，划裁成对称的两片弧形，头端为圆形，圆心凿孔，把两片弧形铝板合上，在圆孔内装入铆钉，用铁锤打铆牢，并使它能展开和收拢。

垂心(重垂) 铜或铁制的重锤，用来测量泥塑造型的重心。也可以临时用砖、石块缚一条细绳来代替(图 2-6)。

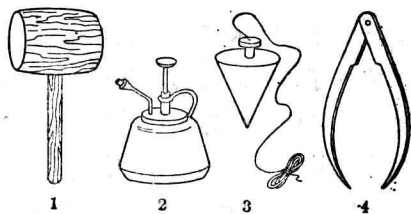


图 2-6 泥塑造型常用工具

钢丝钳 有 200 毫米 1. 木锤 2. 喷水器 3. 垂心(重垂) 4. 卡钳的钢丝钳和尖嘴钳两种，用来搭铁架、弯铅丝和剪铅丝。