



## 植物花瓶——认识形态



### 任务目标

总目标：

从植物形态中抽象特征，利用该特征设计花瓶形态，并使用聚苯乙烯泡沫制作花瓶模型。

分目标：

- (1) 能够辨别生活和设计中存在的不同的形态类型；
- (2) 能够解析形态中点、线、面、体、空间等形态要素；
- (3) 能够说出聚苯乙烯泡沫材料的特点，并学会使用电热切割机、电热刀等泡沫原型制作工具；
- (4) 能够在造型设计中初步体验观察性思考。

建议学时：

12 课时。



### 任务背景

2022 年世界工业设计大会在山东烟台开幕，本届大会以“设计·链动未来”为主题，大会期间还举办了“中国优秀工业设计奖”展示活动，公开展示了获奖产品（作品）以及 500 余件优秀设计成果。中国优秀工业设计奖是我国工业设计领域唯一经中央批准开展的国家政府奖项，会上发布了 2022 年中国优秀工业设计奖获奖名单，59 件产品（作品）获得“2022 年中国优秀工业设计奖”，其中包括“奋斗者”号全海深载人潜水器（图 1-1）在内的 10 件作品获金奖。值得一提的是，“奋斗者”号全海深载人潜水器的“全海深载人潜水器”专利（专利号：ZL201930245255.8）还获得第二十三届中国外观设计金奖。

“奋斗者”号从 2016 年立项开始，之前被称为“万米载人潜水器”，目标是要研制一台拥有自主知识产权、核心技术国产的全海深载人潜水器，经过了风洞、拖曳水池、耐波性水池等大量试验，才形成了获奖专利所展示的“奋斗者”号外观，前后共花费了 3 年时间。

“奋斗者”号除了凝聚了船舶总体布置、水动力学、海洋光学、人因工程等多学科设计成果,还值得一提的是其类似鲸鱼的独特的水动力外形。从图 1-2“奋斗者”号侧视图可以看出,其艏部像帽檐,中部是一段椭圆形截面的平行中体,艉部是收缩型的水滴,这样的设计综合性能优异,不仅提升了空间利用率,降低能耗,能实现 60m/min 以上的平均潜浮速度和高精度自动驾控性能,还充分考虑了电、磁、声、光的兼容设计,抗干扰能力强,而且满足检测、维修等通用质量特性要求。形态内部多光源、多角度的交叉灯光布局设计,也最大限度保持了水动力外形的完整性,减少了航行阻力,在完全黑暗的深海海底为潜水器作业、近底观察、安全航行营造良好的光环境。

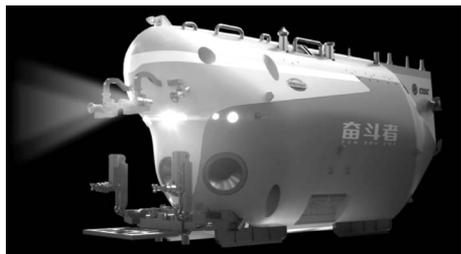


图 1-1 “奋斗者”号

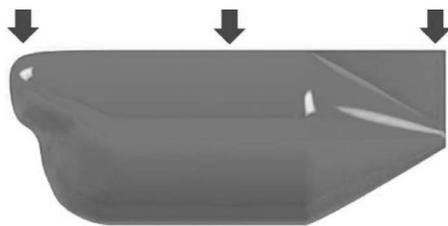


图 1-2 “奋斗者”号侧视图

产品形态中承载了美学、产品语意、文化、技术等非常丰富的信息,凸显了形态设计在产品造型设计中的重要地位。有时形态设计的魅力可能远远超出人们的想象。那么到底什么是形态呢?形态中又包含哪些东西呢?下面通过“任务一 植物花瓶——认识形态”来学习。



### 任务描述

本任务是设计并制作一个花瓶原型。首先观察教师提供的植物实物,绘制其形态线稿,标注其中存在的形态要素,然后找到其中的代表性典型特征并用简单线条概括形态,形成特征线,接着应用特征线推演花瓶形态。在学习聚苯乙烯泡沫模型的制作方法和工具使用方法后,制作推演的花瓶形态原型,从而认识产品设计中存在的形态,以及初步体验观察性思考。



### 任务实施

## 环节一 构绘果蔬形态

### 一、环节要求和具体步骤

#### 1. 环节要求

- (1) 本任务所要求绘制的尺寸图均使用铅笔、尺规作图,标注尺寸、比例。
- (2) 效果图均按工业设计表现技法使用专业手绘圆珠笔或铅笔,流畅绘图。
- (3) 注释文字均使用黑色签字笔工整书写;所有图均以合适比例、大小绘制在相应工作页上。

## 2. 具体步骤

第1步：准备2个植物实物。利用15min的时间，认真观察植物实物，感受它们的形态、构造、神态，并尝试使用工作台上的美工刀切开或剥离植物，继续观察植物内部构造。

第2步：使用自备的手绘铅笔或圆珠笔，在相应的“工作页：任务一 植物花瓶——认识形态1”，采用线描的方法构绘你所观察的果蔬形态，如图1-3和图1-4所示。绘制的形态为包含至少3个视角的立体视图(其中一个要表达出内部结构)和若干局部视图，并注意该植物具有的典型特征，尽可能详细绘制。

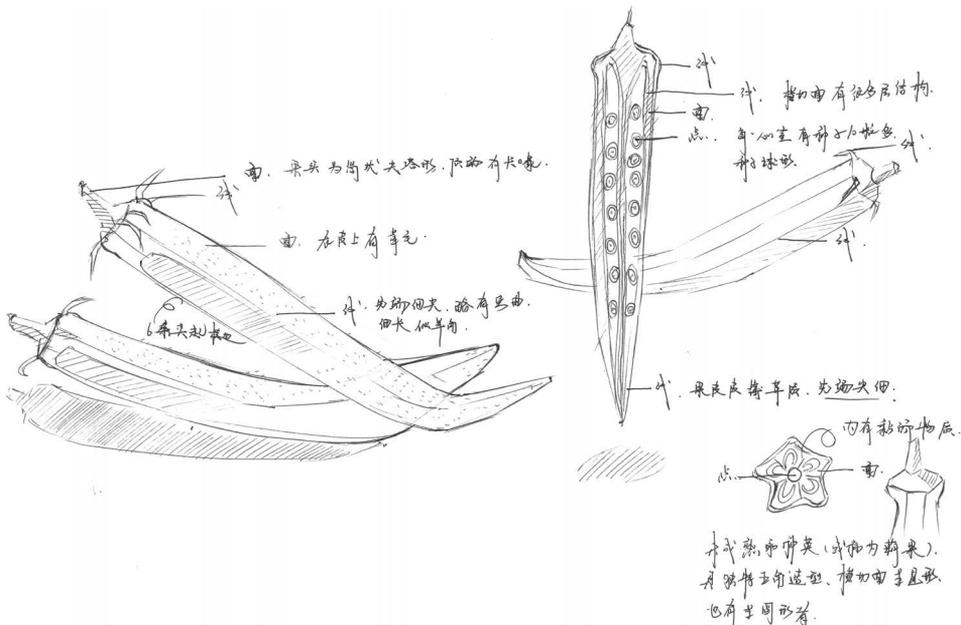


图 1-3 植物形态线描案例 1

(设计：郭豪熠)

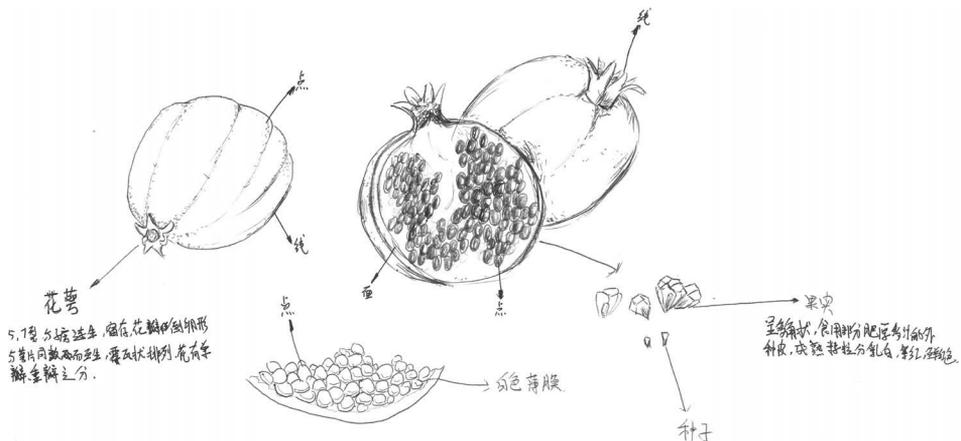


图 1-4 植物形态线描案例 2

(设计：孙炫政)

第3步：通过微课1-1学习形态的要素相关内容，参考提供的范例，在构绘的果蔬形态上标注存在的点、线、面、体的形态要素，同时使用电子设备查阅资料，标注具有代表性的典型特征的生物学解释，如青椒的柄，新鲜青椒顶端的柄，也就是花萼部分是新鲜绿色的。

第4步：完成绘制后，教师对图纸进行考核评分。考核通过进入下一环节，未通过重新绘制（总共可申请两次考核）。



微课 1-1  
形态的要素

## 二、相关知识

为了便于对形态的深入研究，深入了解并掌握其规律，可以将其划分为一些更为具体的构成要素。

### 1. 构成要素——点

“点”是形态中最细小的形态。概念中规定的“点”只有位置，没有大小。“点”可以理解为线的端点或线的交叉。但在实际中，“点”却具有多种表现形式，它既可以是大的“点”，也可以是小的“点”；既可以是方的“点”，也可以是圆的“点”；既可以是平面的“点”，也可以是立体的“点”。平面的“点”缺乏进深感，且需要依托于平面（也可称之为“底”），而立体的“点”则比较自由，它们可以任意散落在空间的任何位置。现实中，立体的“点”由于受引力的作用，往往不能独立地悬浮于空中，必须借助支撑物才能够被固定在空间里。此外，单“点”在视觉画面中具有凝聚视觉、提示强调的作用。多“点”通过连续排列并交替变化，能塑造出很强的节奏感和运动感（图1-5）。散“点”则起到活跃气氛、丰富画面的效果，营造出轻快、跳跃的整体感受。因此，在造型中既要充分考虑“点”的视觉特征，又不能忽略“点”的心理特性。



图 1-5 产品中点的元素案例

### 2. 构成要素——线

“线”可以理解为“点”连续不断运动的轨迹，或连续“点”的叠加效果。概念中的“线”规定其只有长度没有宽度，而现实中的“线”却都具有宽度（截面）。由于“线”具有长度的优势，与“点”相比更具分量感。“线”的种类也比“点”要复杂得多。“线”的形态可分为三个部分来理解，即线的总体形态（如直线、曲线、折线等），线的两端形态（如平头、尖头、圆头等）和线的自身形态（如铁链、麻绳、钢丝等）。另外，从空间的维度上又可将线划分为平面的线和立体的线。平面的线没有空间感，也不能产生空间变化。而立体的线则不同，它可以从各个视角、各个方位表现出来，即空间的形态。立体的线不仅可以停留在空间的任何位置上，还可以通过弯折、扭曲来改变其在空间里的方向和位置。

单独的线比较单薄,缺乏体量感。成组聚集在一起的“线族”的体量感则强得多(图 1-6)。“线族”往往是按照一定的规律编排的,只要掌握了它们的编排规律,就能有效抓住线的本质特征。

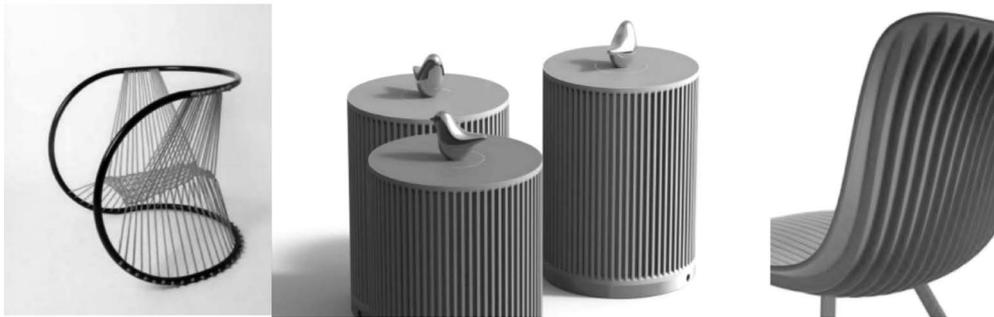


图 1-6 产品中线的元素案例

线具有轻快、紧张和强烈的方向感。经过编排后的线,具有较好的节奏感和通透感。注重研究线的心理特性,将有助于全面地了解和掌握线的总体特征。

### 3. 构成要素——面

“面”也可以看作“线”连续不断运动的轨迹,或是连续“线”的叠加效果。概念中规定的“面”只有面积没有厚度。而现实中的“面”却多具有明显的厚度。

“面”是平面造型的主体形态,但是,平面中的“面”通常只能看到其表面,却不能显示其截面。立体的“面”则不同,不仅能显示其截面,还可以在空间里进行弯曲、折叠、翻转等。立体的“面”比较特殊,从截面来看它具有线的特点,而从表面来看它又具有“体”的特性(图 1-7)。面的截面形态具有轻快、紧张之感,而表面则具有充实、厚重之感。因此,面的心理感受需要从两个方面来加以理解。



图 1-7 产品中面的元素案例

### 4. 构成要素——体

“体”可以当成“面”连续运动的轨迹,或是众多“面”叠加后的最终效果。“体”是现实中所存数量最多的形态。“体”通常稳定性较好,且具有较强的体量感、充实感和厚重感。立体形态比前面所提及的点、线、面形态要丰富得多:它既可以是规则形态,也可以是不规则形态;既可以是几何形态,也可以是有机形态;既可以是内部充实的形态,也可以是内部空虚的形态……显然,体的造型比点、线、面的造型更为复杂(图 1-8)。

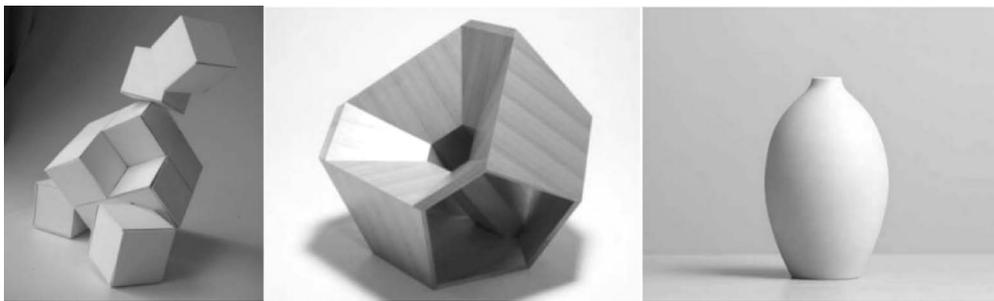


图 1-8 产品中块的元素案例

“体”在空间中可以占据任何位置,但由于其需要克服引力的作用,住往又需要借助其他物体来予以支撑。单独的“体”可以通过变形、叠加、切削等方法达到造型的目的,而组合在一起的立体形态,则可以通过相互嵌入、贯穿、插接以及间隔排列的方法来实现造型。此外,“体”还可以通过单元造型的方法创造更为复杂的形态。

在“体”的造型过程中,既要充分考虑“体”的视觉效果,又不能忽略其给人带来的心理感受。如同样质量的立体,既可以把它处理成感觉比较轻快的形态,也可以将其加工成特别沉重的形态,关键在于如何把握好立体的视觉效果与心理感受的关系。

体构成的形态实用性非常强,在塑造形体的设计中运用十分广泛,如城市雕塑、建筑模型、工业造型设计、纸盒造型等。

体可以由一个独立的造型简单的单体构成,如多面体;也可以由多个同质或异质单体通过一定的形式组合为一个造型复杂的空间立体形态,如体块组构。

块体本身具有长、宽、高三维空间的封闭实体。块材的基本构成方式是变形、分割、积聚,在制作中常综合运用。块材的构成讲究形体的刚柔、曲直、长短等因素的对比变化和空间的对比等。

块材具有连续的表面,可表现出很强的量感,也通常给人以充实、稳定之感。

- (1) 实心块体:实体的内部充实,具有厚重感,如木块、石头。
- (2) 空心块体:包括中心空的块体和由面材围和而成的空心块体,如气球。
- (3) 半虚半实体:较实体更具透气感,而比虚体则更具充实感,如海绵。

## 环节二 花瓶形态推演

### 一、具体步骤

第1步:根据上环节一构绘的果蔬形态,从中选取具有代表性的典型特征,用几根线条尽可能简洁概括该典型特征,绘制在附页相应的“工作页:任务一 植物——认识形态2”上,作为提取的特征线,如图1-9所示。

第2步:应用提取的特征线,在相应的“工作页:任务一 植物花瓶——认识形态3”上绘制花瓶形态,至少推演出6种不同的花瓶形态,如图1-10和图1-11所示。花瓶形态为 $45^\circ$ 立体图,辅助使用结构线表现形态,使形态和空间关系尽可能表达准确,线条流畅,图幅合适,并在每个方案的右下角标注方案序号(以便教师帮助选择制作方案)。

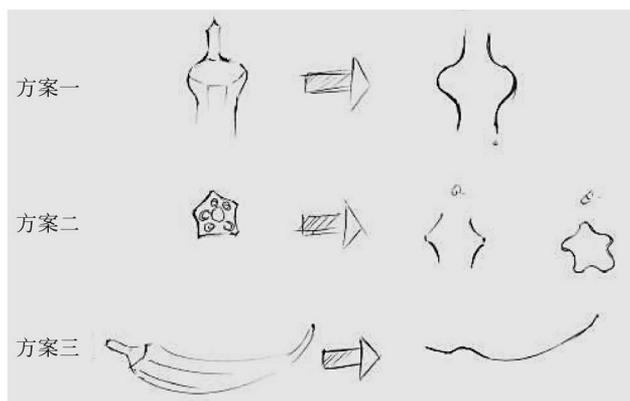


图 1-9 花瓶特征线提取案例  
(设计: 童晴雨)

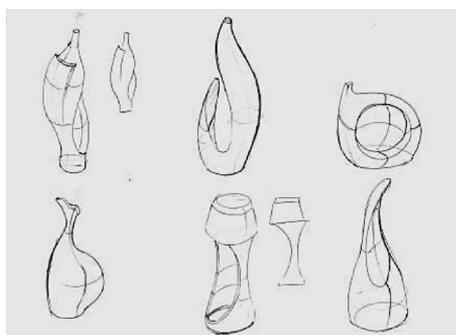


图 1-10 形态推演案例 1  
(设计: 郭豪熠)

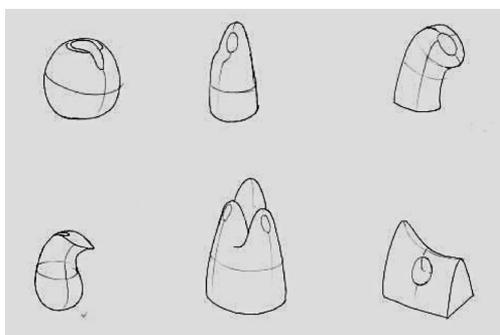


图 1-11 形态推演案例 2  
(设计: 李姝葶)

第 3 步: 通过微课 1-2 学习形态类型的相关内容, 标注典型特征和推演的花瓶形态分别为哪种类型的形态。

第 4 步: 完成绘制后, 请教师对图纸进行考核评分。考核通过进入下一环节, 未通过重新绘制(总共可申请两次考核)。



微课 1-2  
形态的类型

## 二、相关知识

形态是造型的重要组成部分。在现实中, 形态本身十分复杂, 既有大小之分, 又有数量之别; 既有形态差异, 又有空间变化。“形”通常指物体外在的形状。物体的形状指的是物体在某一角度下呈现出来的外形轮廓。从不同的方向和角度观察同一个物体, 观察到的物体外形轮廓都有所不同。而形态则是由无数个角度的形状构成的, 是物体的综合外貌。形态中的“态”则是指物体蕴含的“神态”, 也就是物体所展现出来的、人们所感受到的内在思想、情感表达。因此, 形态就是物体“外形”与“神态”的结合, 物体的“形”与“神”是相辅相成的, “形”诠释了“神”, “神”也寄托于“形”。

### 1. 形态从空间范畴上分

- (1) 三维形态是指产品的“体”态, 是产品形态的主体。
- (2) 二维形态是指产品的“面”态, 是产品形态的“精髓”。

## 2. 形态从功能范畴上分

(1) 使用功能形态是指产品与人的使用行为直接发生作用的形态,如操作装置(图 1-12(a))。

(2) 象征功能形态是指产品与人的社会认知心理直接发生作用的形态,如象征速度和科技的“流线型”(图 1-12(b)),象征富贵的“豪华型”。

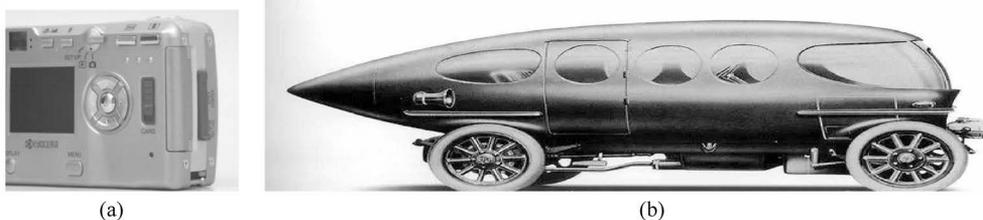


图 1-12 使用功能形态和象征功能形态

(3) 审美功能形态是指产品的美感形式形态(美感形式包含秩序、均衡、韵律、节奏、统一、和谐等法则),如装饰形态等。

(4) 物理功能形态是指技术限定和优化的形态,如空气动力学限定的形态、摩擦技术限定的形态、薄壳结构等。

## 3. 形态从环境要素上分(图 1-13)

(1) 自然形态是指通过自然力和自然规律形成的物体形态,它是天然存在于自然界中,不随人的意志改变而存在,如湖水、草木、山石等(图 1-14)。自然形态的形成会受到自然法则、地理环境、气候条件等多种因素的影响。

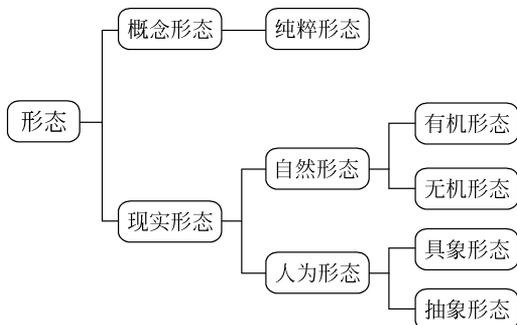


图 1-13 形态类型的结构

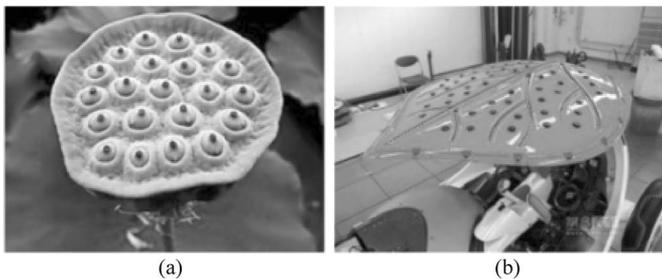


图 1-14 自然形态中有机形态和人为形态中的具象形态

自然形态又分为有机形态与无机形态。有机形态是指可以再生的、有生长机能的形态,它给人舒畅、和谐、自然、古朴的感觉,但需要考虑形本身和外在力的相互关系才能合理存在(图 1-14(a))。无机形态是指相对静止、不具备生长机能的形态。在自然形态中,非人的意志可以控制结果的形称为偶然形,给人特殊的感受,还有看起来难以得到和流于轻率的缺点。非秩序性且故意寻求表现某种情感特征的形称为不规则形,给人活泼多样、轻快且富有变化的感觉,如果处理不当则会导致混乱无章、七零八落的结果。

(2) 人工形态是指人类通过加工工艺、科学技术等手段创造出来的物体形态。与自然形态不同,人工形态的形成会受到人类的观念意志、审美变化、技术更迭等多种因素的影响,是人类有目的的劳动成果,能够反映人类文明发展的变化。

人工形态根据造型特征可分为具象形态和抽象形态。具象形态是依照客观物象的本来面貌构造的写实,其形态与实际形态相近,反映物象的细节真实和典型性的本质真实(图 1-14(b))。抽象形态不能直接模仿显示,是根据原形的概念及意义而创造的观念符号,使人无法直接辨清原始的形象及意义,它以纯粹的几何形态提升作品或产品的客观意义,如正方体、球体以及由此衍生的具有单纯特点的形体。

### 环节三 材料工具准备

#### 一、具体步骤

第 1 步: 准备 30cm×20cm×10cm 的聚苯乙烯泡沫 1 块,将马克笔、钢直尺、美工刀、白胶、刻刀、电热切割笔等工具摆放在工作台上(图 1-15),学习聚苯乙烯泡沫的特性、应用方法等。

第 2 步: 环节二中,在教师的帮助下,确定最终制作方案。充分考虑最终设计方案以及坯料尺寸,将最终设计方案的三视图绘制在相应的“工作页:任务一 植物花瓶——认识形态 4”上,铅笔、尺规作图,标注比例、尺寸。

第 3 步: 通过微课 1-3 学习电热丝切割机的使用方法,用领取的高密度泡沫块到电热切割机工作区,根据原型设计的尺寸,粗切多余的泡沫(图 1-16)。

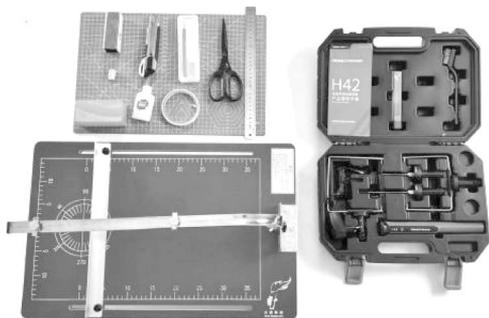


图 1-15 材料工具准备



图 1-16 电热切割机粗切割原型

## 二、相关知识

### 1. 聚苯乙烯泡沫

在工业设计模型制作阶段,根据设计方案不同来选择不同的材料制作模型,如纸张、泡沫、油泥、木材、塑料、金属等。在这些材料中,工业设计造型泡沫由于材料成本和加工成本低,被更多地选择使用。工业设计造型泡沫具有不同的颜色和密度,可以通过手工雕刻、切削、打磨或机器加工制作成任意造型,但模型表面难以通过加工实现光滑的效果。常见的工业设计造型泡沫有聚苯乙烯泡沫和聚氨酯泡沫,因聚苯乙烯泡沫更为廉价易得,工业设计造型常用其作为基本造型设计的训练材料。

聚苯乙烯泡沫的应用领域十分广泛,可以用于建筑墙体、屋顶、地面的保温,以降低能源消耗和提高建筑物的能源效率;可以用于各类产品的包装,以保护产品的安全和完整性;可以用于汽车、火车、飞机等交通工具的隔音、隔热及减震;可以用于雕塑、模型制作等艺术创作领域,以实现各种复杂的造型效果。

常见的聚苯乙烯泡沫有模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)(图 1-17)和挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)(图 1-18)。本任务中使用材料的为 XPS。



图 1-17 模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)



图 1-18 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)

EPS 是一种轻型高分子聚合物,采用聚苯乙烯树脂加入发泡剂,同时加热进行软化,产生气体,形成一种硬质闭孔结构的泡沫塑料,通常作为保温隔热、包装填充、防震抗压的材料,切割不平整,切割时残渣四溅。

XPS 是以聚苯乙烯树脂加上其他原辅料与聚合物,通过加热混合时注入发泡剂,然后挤塑成型的硬质泡沫塑料板。与 EPS 相比,其强度、保温、抗水汽渗透等性能有较大提高,通常作为保温材料、模型材料,切割平整,雕刻无渣。

**XPS 切割特性:** 可以使用电热切割笔进行大体块切割,使用美工刀进行小体块的切割,使用锉刀和砂纸进行更精细的塑形。

**XPS 黏结性能:** 能够使用双面胶、白乳胶、酒精胶相互黏结,不可使用 502 胶水、UHU 胶水。

**XPS 着色特性:** 可使用丙烯颜料上色,但是不能使用油漆或者喷漆上色。

### 2. 电热丝切割机

电热丝切割机(图 1-19)利用电热丝的高温可以安全精准、干净地切割泡沫塑料材料主要用于切割挤塑板、泡沫、低密度海绵、珍珠棉、丝带、KT 板等材质,还可以对以上材料

