

目 录

第一章 工业设计模型	(1)
§ 1-1 模型	(1)
§ 1-2 模型作用	(3)
§ 1-3 模型分类	(4)
§ 1-4 模型设计	(14)
§ 1-5 工业设计模型区别于一般模型实体	(25)
第二章 模型用材的选择	(28)
§ 2-1 粘土和复合材料	(29)
§ 2-2 石膏和水泥材料	(34)
§ 2-3 塑料和橡胶材料	(36)
§ 2-4 木材、竹材、藤材、纸材	(41)
§ 2-5 金属材料	(52)
§ 2-6 粘接材料	(57)
§ 2-7 涂料与稀释溶剂	(67)
§ 2-8 辅助加工材料	(70)
第三章 模型用非金属材料加工基本技法	(73)
§ 3-1 粘土、油泥模型材料塑造技法	(73)
§ 3-2 石膏模型材料加工技法	(78)
§ 3-3 塑料模型材料加工技法	(90)
§ 3-4 木质模型材料加工技法	(97)
第四章 模型用金属材料加工与刮涂加工基本技法	(136)
§ 4-1 金属模型材料加工技法	(136)
§ 4-2 金属材料加工的精度标准	(155)
§ 4-3 模型刮涂加工技法	(160)
§ 4-4 模型涂饰中出现的异常问题及预防	(169)
第五章 各类模型制作工艺	(173)

§ 5-1 单型体工具及用具的制作练习	(175)
§ 5-2 参考、概念模型制作工艺	(179)
§ 5-3 结构、功能、展示模型制作工艺	(182)
§ 5-4 细部、玻璃钢模型制作工艺	(189)
§ 5-5 一个典型模型制作范例	(193)
§ 5-6 计算机技术在工业造型设计中的应用	(200)
第六章 模型的检测评价与安全防范	(203)
§ 6-1 模型的检测评价	(203)
§ 6-2 防火与防毒	(208)
§ 6-3 安全操作规程	(210)
§ 6-4 工具的正确使用	(212)
§ 6-5 安全保健知识	(212)
参考书目	(213)
附录 国内外工业设计优秀模型作品	

第一章 工业设计模型

§ 1—1 模型

在当代成功的造型设计中,都缺少不了模型制作这一重要环节,只有透过这一环节,才能使所设计的产品获得最佳效果。这是人们在设计实践中总结出来的重要经验。

长期从事工业造型设计的人员,都会有一个体会,即亲手制作模型与否感受是大不一样的。当设计工作从平面进展到立体之后,便可以直观地考察自己设计的“作品”是否真正符合自己的设计意图,以及是否实用、美观、符合人机关系等,可以使自己的设计构想通过模型得到检验与完善。英国伯明翰理工学院著名工业设计师约翰(Payne John)先生曾说过:“……不做模型,怎能搞好工业设计,怎能搞好新产品造型,设计新产品不做模型,是不可思议的……”。在国外很多企业现在已不再强调预想图的绘制,而注重模型制作,并在企业的设计部门,增设有关模型设计制作工作室。

一、开发新产品,离不开模型

在新产品开发规划过程中,除要求设计人员根据当时市场需要和消费心理,对原有产品的过去、现在和将来的情况,作周密的市场调查、分析、比较和设想,提出新产品开发的依据和设计规划外,还要求设计人员对新产品进行构思作图,一方面完成产品前的预想图(即效果图),另一方面要制作与实体相仿的模型,运用展示、评价、集中的设计原则,不断从模型中理解新产品的形态、设计意图,把握住产品的方向,然后再来决定新产品的试制。这样的新

产品投产后,在市场竞争中才尽可能少担风险,增强产品竞争实力。

过去一些工业产品设计,总受到旧的框框制约,多以移植和仿制模式,只图上马快,少担风险,畏于开发创新。即便自己设计产品,也只注重从产品的某些结构技术指标,使用角度来考虑设计,沿着老规范生产过时的产品。这样的产品设计过程,忽视了运用技术、艺术、人机工程学、材料学的综合因素,更忽视了用设计模型来整体规划。因而导致这些产品往往形体粗笨,比例失调,操作不便,不符合人机要求,而且色彩单调,缺乏美的视觉要求,与时代感,与现代精神物质需求很不协调。这样的商品应变能力很差,严重影响了产品在市场上的竞争实力,以致难觅寻立足之地,使工业产品永远停滞于低层次。

在今天瞬息万变的竞争环境中,如果只是慢步守旧,跟随人之后前进,等于扼杀了自己的产品生命,放弃了参与平等竞争的权利。因此,有卓识的工业设计人员,肩负着重任,经过辛勤努力开拓,在不久的将来,必定会为我国现代化建设发挥巨大作用。

二、模型制作的实践效果

1. 能迅速将构思具体化

在工业造型设计过程中,设计程序和方法虽然没有统一的规范模式,但是作为一个从事工业设计人员,不仅要具备一定的本专业理论知识,还应该具有各种造型设计的表现技法,及其心灵手巧地制作立体模型的实践能力,善于将自己的构思具体化,也是思路开阔富有创造性的表现,这是作为一名设计师设计能力的基本功所在。

2. 通过模型制作使理论与实践更紧密结合

一个工业设计师的模型制作,是理论与实践联系的创造性设计活动,是将科学技术知识、社会科学、视觉艺术、美学和人机学等方面知识,汇集并运用到设计造型产品中去,以便开发未来的新产

品,这样才不会光从纸上作图,使设计的产品缺乏实用性。

3. 模型制作训练能够提高自身业务素质及环境意识

模型制作也是设计者技巧和能力的训练,有利于自身业务素质的提高,从实践中得到锻炼,进一步丰富自己设计生活的内容。

在现代社会生活中,人们的业余时间将会增多,家庭经济情况也日以改善,对于如何有效地利用业余时间,丰富业余生活,提高家庭生活格调,改善周围环境等方面的特殊需求意识增强了,如自己动手布置居室,制作家具及儿童玩具。总之亲自动手设计的愿望日益盛行。每当自己动手设计并亲自制作出来一件饰物,即便粗糙些,因是自己亲手所做成,内心会感到欣慰,使业余时间过得更有意义。

§ 1—2 模型作用

在工业设计中,模型制作,不能理解为工程机械制造中铸造形体的木模。它的功能也不是单纯的外表造型,或模仿照搬别人产品,更不是一种多余的重复性的工作,而是以创新精神开发新产品,制作出新的完整的立体形象。简单地说是进一步研究完善设计方案,调整修改设计方案,检验设计方案的合理性,为制作产品样机和投入试生产提供充分依据。

一、研究性的作用

(1) 将审核设计图纸(二维平面)表示的构想,转化成实际形态(三维空间)的可行性(由平面转化为立体)。

(2) 研究产品形态与产品的内部结构协调关系。

(3) 研究产品造形与人机的相适应性、操作性和环境关系。

(4) 研究和审核造型材料及表面处理的艺术效果与造型关系。

(5) 研究和审核生产、装配、维修等结构上综合因素与造型的

关系。经过评价与协调后进行新产品开发试制。

二、实用性的作用

(1) 通过对模型的造型尺寸、结构、人机因素及审美效果等多方面的观察和综合分析后,为新产品开发进一步修改提供依据。

(2) 向主管人员及使用者提供资料,用来作宣传展示说明。模型要求严格,对其外部造型大小、比例、色彩、涂饰、材质感、结构尺寸、功能要求等,和真实产品相同或极其接近。

(3) 通过企业各主管部门讨论,对模型进行修正,修改后的模型再由企业领导进行最后的论证决策,得到正式认可后,建立起产品开发的技术资料档案。

§ 1—3 模型分类

模型种类较多,以用途和材质可以大致分成两大类型。也可以用级别来分,如初级、中级、高级、实用、系统、局部、比例、外观等。下面仅介绍用途和材质两大类型。

一、按用途分类

(一) 参考模型

又称研究型,这类模型是在构思造型设计初期,以草模(粗模)形式出现。简单的立体地表现曲面、大小、比例、局部等,以便于方案构思的形象观察和研究。尽可能选用易于加工成型的材料,如粘土、油泥、石膏、塑料、纸材等。

1. 构思模型

又称草模、初模,这种模型是处在产品造型设计发展初期阶段,把设计构思用立体模型简单抽象的表示出来,以供设计人员深入探讨时用。如图 1—1、1—2 所示。

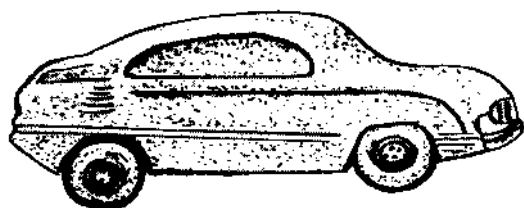


图 1-1 草模之一(初模)

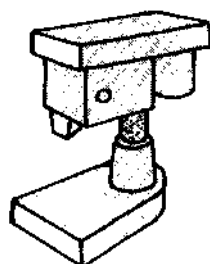


图 1-2 草模之二(初模)

2. 概念模型

又称概略模型,当各种设计构思初步完成后,为了使构思表达得稍为具体,在草模基础上,将其中的一些构思方案作为稍正规的概念模型。它主要采用概括抽象的手法表示产品造型风格,形状特点的大致布局安排,以及与人和环境的关系等。它强调表现产品造型的整体概念,用来作初步造型各种关系参考之用。如图 1-3、1-4 所示。

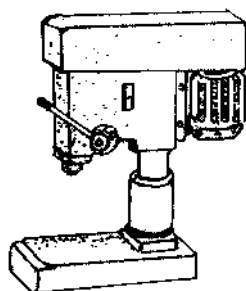


图 1-3 概略模型(台钻)

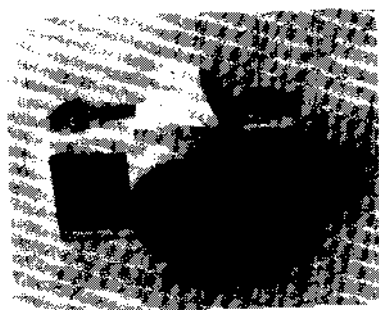


图 1-4 概略模型(照像机)

(二) 结构功能模型

1. 结构模型

用来研究产品造型与结构关系,这类模型要求能将产品的结构尺寸特点、连接方式、过渡形式清晰的表达出来。如图 1-5 所

示。

2. 功能模型

此类模型主要用来研究产品的一些物理性能、机械性能,以及人和机器之间的关系。同时可用作分析检查,设计对象各部组件尺寸与机体上的相互配合关系,都严格按设计要求进行制作。然后在一定条件下做各种试验,并测出必要的数

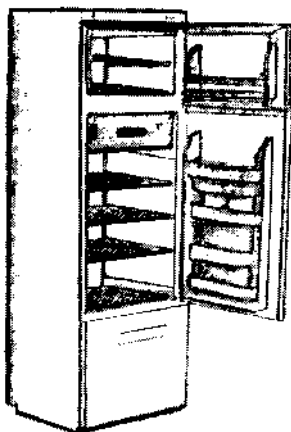


图 1-5 结构模型(电冰箱)

据,如汽车造型设计制作完功能模型后,可供在实验室内做各种试验。如风阻试验,驾驶操纵装置的人机实验,外形曲线曲面的反光效应试验等。通过这些试验,大大提高了汽车

造型设计质量,使汽车具有良好的使用性能和美的外观造型。图 1-6 所示为用汽车模型进行模拟功能试验(风洞空气阻力测试)。



图 1-6 汽车功能模型模拟功能试验
(风洞空气阻力测试)

(三) 展示模型(外观样品型)

它是在结构与功能模型的基础上发展而来的,采用一些真实材料,用较严格的尺寸,做成与实际产品几乎相同的模型,此种模型可作动作和位移变化的检测,最终成为产品样品进行展示。

在工业造型设计开发新产品时,展示模型是采用得最多的一种,它真实感强,为研究人机关系、结构尺寸、制造工艺、合理外形、市场宣传展示,提供较完美的立体形象。如图 1-7、1-8 所示。

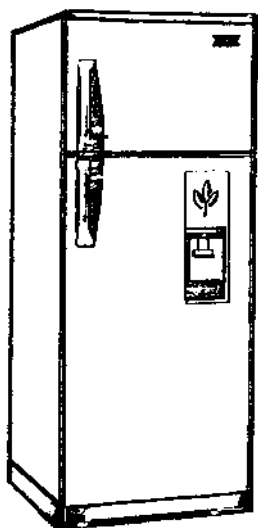


图 1-7 展示样品模型(电冰箱)

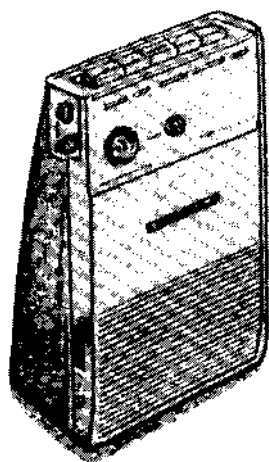


图 1-8 展示样品模型(录放机)

通过展示模型直接向设计的委托单位和有关决策者征求意见,为裁决审批提供实物依据。此模型经过领导审核批准后,一般不再作修改,并绘制出生产图纸,建立文字资料档案,而后进行小批量试制生产。

二、按照材质来分类

(一) 粘土材料模型

采用粘土材料来加工制作,优点是取材容易、价格低廉、可塑

性好、修改方便,并可以回收重复使用。缺点是重量较重、尺寸要求严格的部位难以刻划加工,干后容易变形或产生裂纹,不易保存。

一般用来制作小块面积的产品模型,可作构思作图设计方案的草模。采用这种材料加工模型既快速又方便,可随时将任何部分切除或添补,任意修改。如图 1-9 所示。



图 1-9 粘土材料模型

(二) 油泥材料模型

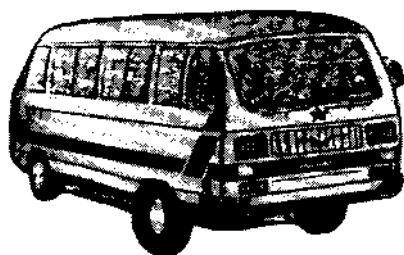


图 1-10 油泥材料模型(汽车)

采用油泥材料来制作,可塑性好,加热软化,便可自由造型修改切除,也易粘接,不易干裂变形,可以回收,价格低廉,经济实惠,特别适于制作小巧和特异形的产品模型。缺点是制作后较重,怕碰撞,受压后易损坏,严格的精

细部位难以刻划,不易涂饰着色,一般只用来制作初型或设计方案中的概念模型。如图 1-10 所示。

(三) 石膏模型

特点是具有一定强度,不易变形走样,成形容易,雕刻方便,易涂饰着色,可修改细小部分,价格低廉,便于较长时间保存。不足之处是较重,怕碰撞挤压。一般用于制作形态不太大,细部刻划不太多,形状也不太复杂的产品模型。如图 1-11、1-12、1-13 所示。

(四) 塑料材料模型

1. 硬质泡沫塑料(如聚苯乙烯等)模型

这类模型重量轻,容易搬运,材质松软,容易加工成型,不变

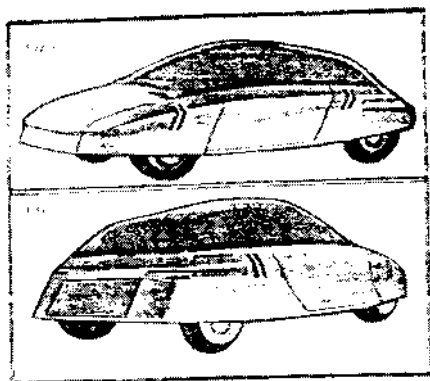


图 1-11 石膏模型(流线形汽车)

形,价格较低廉,具有一定强度,能较长时间保存。缺点是怕重压碰撞,不易进行精细的刻划加工,不好修补,也不能直接着色涂饰,易受溶剂浸蚀影响。硬质泡沫塑料适宜制作形状不太复杂,形状较大的产品模型,或构思草模。如图 1-14、1-15 所示。

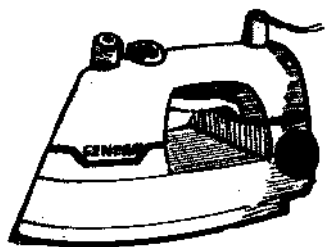


图 1-12 石膏模型(电熨斗)

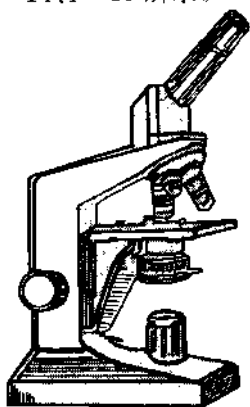


图 1-13 石膏模型(显微镜)

2. 工艺板材模型

这类材料制作的模型,具有透明与不透明两类。透明材特点是能把产品内部结构,连接情况与外形同时显示出来,具有精致而高雅感,重量较轻,加工着色粘接都较为方便。缺点是材料成本较高,加工精细难度大。一般宜用来制作细部或小型精密的产品展示模型。图 1-16 为工艺板材制作的模型。

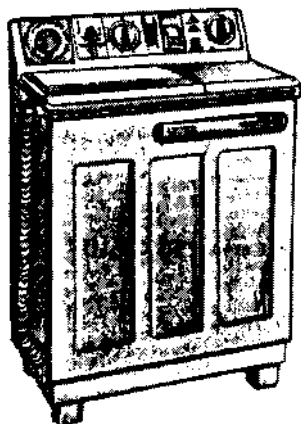


图 1-14 硬质泡沫塑料模型
(双缸洗衣机)

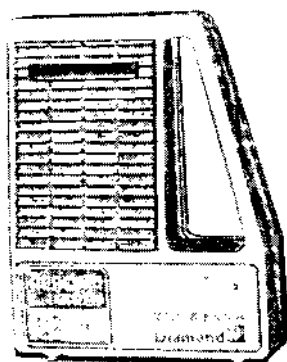


图 1-15 硬质泡沫塑料模型
(空气负离子发生器)

(五) 木质材料模型

木材资源丰富,重量轻、强度好、不变形、运输方便,表面易于涂饰,适宜制作形体较大的模型。缺点是制作费工,成本略高,不易修改和填补等。图 1-17、1-18、1-19、1-20 为各种木质材料模型。

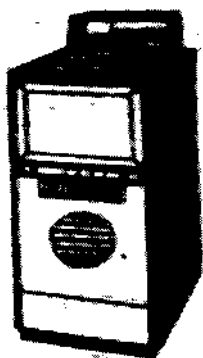


图 1-16 塑料工艺板材模型
(组合音响)

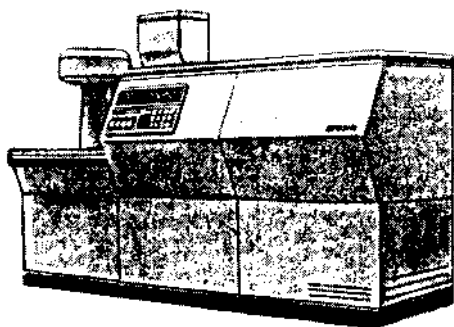


图 1-17 木质材料(啤酒
装罐机)

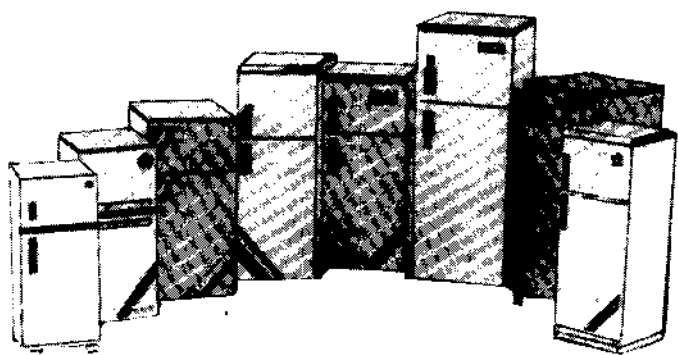


图 1-18 木质材料模型(电冰箱)

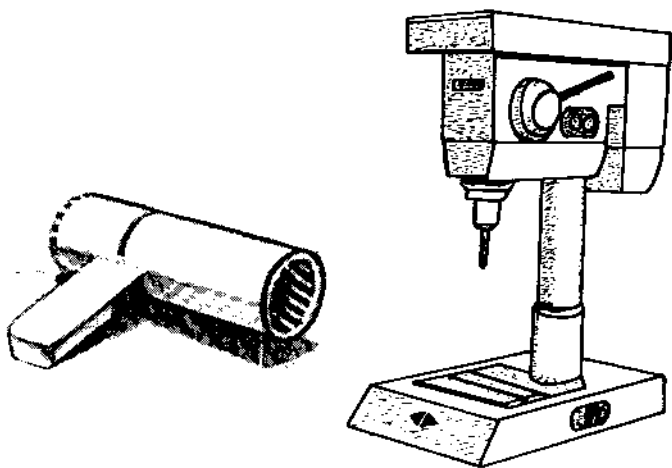


图 1 19 木质材料模型(电吹风) 图 1 20 木质材料模型(台钻)

(六) 金属材料模型

系采用金属材料加工制作,具有高强度、高硬度、可焊、可锻的特性,易于涂饰等优点,通常用来制作结构与功能或展示模型,特别是操作运动的功能模型。图 1-21、1-22、1-23、1-24 所示。

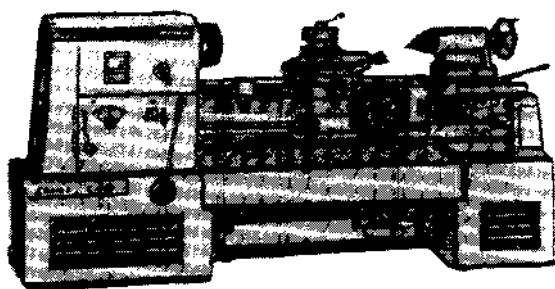


图 1-21 金属材料模型(车床)

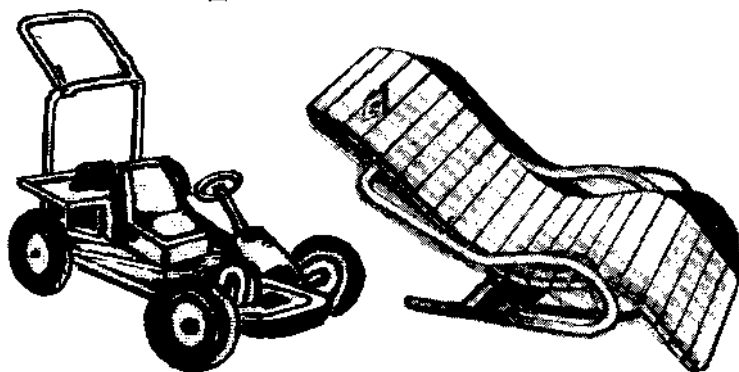


图 1-22 金属材料模型
(儿童车)

图 1-23 金属材料模型
(钢木结构睡椅)

采用金属材料加工制作的模型,加工成形难度大,不易修改而且易生锈,型体笨重,大的型体模型运输不便。

(七) 玻璃钢模型

采用环氧树脂或聚酯树脂与玻璃纤维制作的模型。首先用石膏翻出阴模,然后在阴模内壁逐层的涂刷环氧树脂及固化材料,

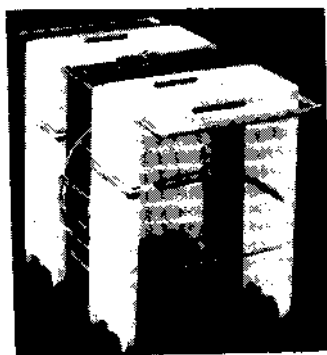


图 1-24 金属材料模型
(病房送药车)

再裱上玻璃纤维丝或布,待固化下硬后脱模,便可以得到薄壳状的玻璃钢型体。此材料适宜基本定型产品的模型制作。图 1-25 为玻璃钢材制作旅游用具盒模型。

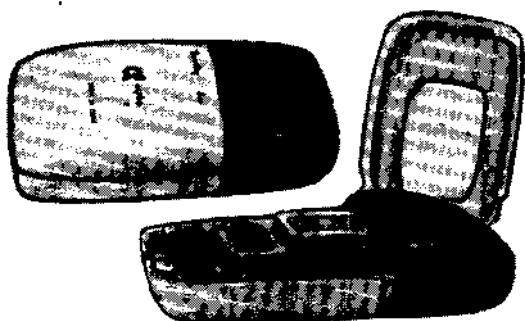


图 1-25 玻璃钢模型(旅游用具盒)

(八) 纸材模型

一般用于制作产品设计中的初步方案模型,以较薄的纸张来制作草模(粗模),也可以作单曲面成形或室内家具及建筑模型。特点是取材容易,价格低廉,做平面或立体形状容易成形的模型,重量轻。缺点是不能受压,怕潮湿,容易产生弹性变形。如果要做稍大一点的纸材模型,在型内要作骨架,以增强其强度。如图 1-26、1-27 所示纸材模型。

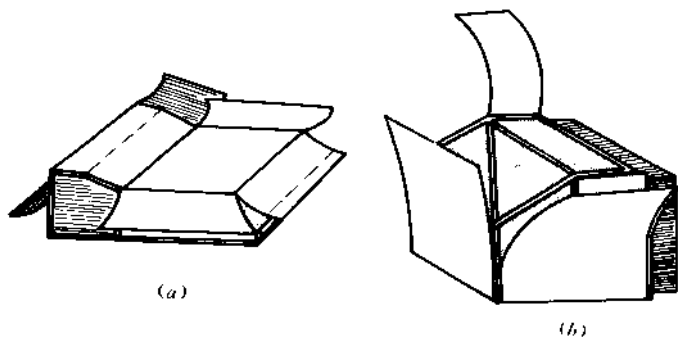


图 1-26 纸材模型

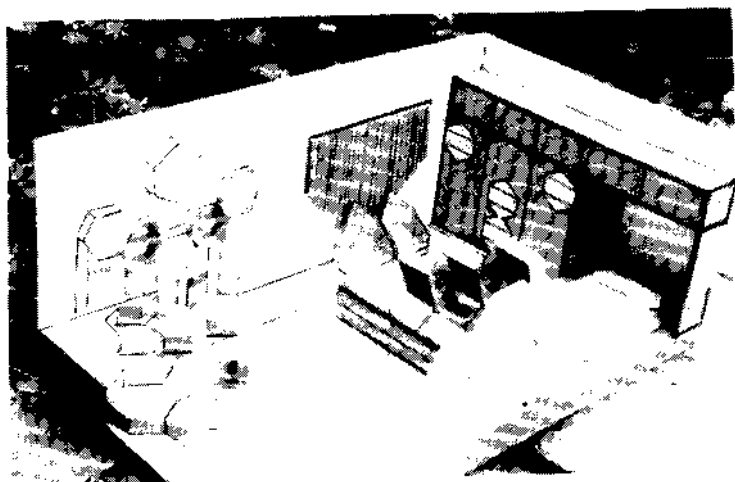


图 1-27 纸材模型(室内设计)

§ 1-4 模型设计

模型设计与制作,是产品造型设计的继续,是产品设计过程中的一种重要的表达形式,是设计者按照设计意图,创造表示出来新的立体形象。它是根据构思过程中所绘制的构思草图,而后作出初步模型,又称为构思草模。通过各类模型,可以研究处理构思草图中不可能解决的产品形体上很多具体的空间问题,如图面上表现不清楚的凹凸变化,各部分的结构比例尺寸,细部的曲线曲面动态,造型的总体效果,在草图和效果图形上,不能充分表达或无法表达的地方,考虑得不成熟的部分,纠正从图纸到实物之间的视觉差异等等。所有这些都可以在模型制作中,进一步调整、修正、补充。因此,模型的制作过程,是设计→实践→设计紧密结合的过程,又是个人的技巧智慧和创造力充分发挥的过程。实际上也是将产品造型设计,从无到有,从平面到立体的逐渐完善的过程。图 1-

28 为电话机的造型及模型。

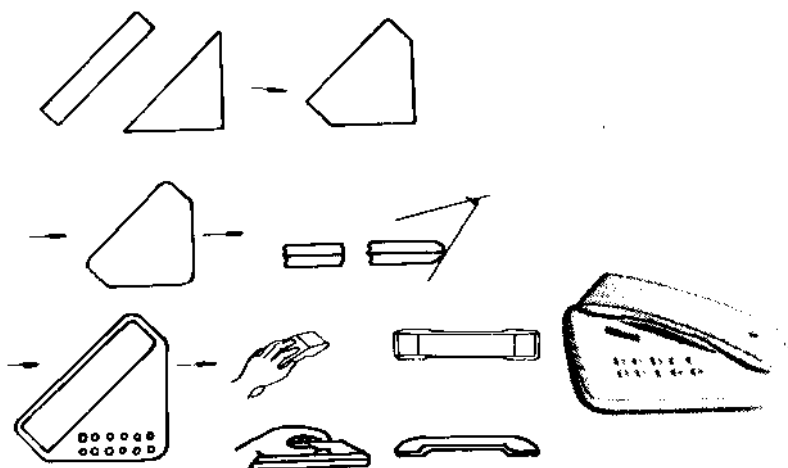


图 1-28 电话机的造型及模型

一、怎样设计模型

(一) 平面设计形式

设计者首先将自己的构思,通过在纸上绘制各种图形,如设计构思草图、多面正投影图,效果图等表达出来,并制作成适当的设计板面,包括以下几个部分。

1. 市场调查

在研究开发新产品初期,首先应该充分了解新产品设计的对象、用途、性能、技术参数、总体目的等。通过进行市场调查,收集有关资料,查找国内外同类产品的样本,为新产品开发提供市场依据。

2. 构思草图

当资料收集完成后,开始进入构思时,往往是较为模糊和抽象的,在一个新的形象出现时,就要求我们手脑并用,快速把新形象