

美术设计备考丛书
丛书主编 张建新 荆雷

何晓佑 主编

工业造型设计 备考

DESIGN

高等教育出版社



美术设计备考丛书

丛书主编 张建新 荆 雷

工业造型设计备考

何晓佑 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是《美术设计备考丛书》之一。

本套丛书的读者群是经过三年高中洗礼的美术设计类高考生,旨在给广大高考生提供一份比较直观、全面且水平较好的服装设计备考资料,让高考生在较短的时间内尽快提高本专业成绩和专业素质,顺利通过各大高校的专业测试,进入高校继续深造。

本书内容包括工业造型设计的基本概念和范畴,工业造型设计的基础准备,工业造型设计效果图表现技法,怎样进行工业产品造型设计,工业造型设计试题综述,工业造型及设计效果图赏析等。

本书图文并茂,可读性强。同时也可作为各类型工业造型设计专业学生及业余爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工业造型设计备考/何晓佑主编. —北京:高等教育出版社, 2001.7

ISBN 7-04-009317-0

I.工… II.何… III.工业设计:造型设计—高等学校—入学考试—自学参考资料 IV.TB47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029589 号

责任编辑 刘晓红 封面设计 张建新 责任绘图 刘晓红 版式设计 周顺银
责任校对 金 辉 责任印制 宋克学

工业造型设计备考
何晓佑 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2001 年 7 月第 1 版

印 张 4.75

印 次 2001 年 7 月第 1 次印刷

字 数 110 000

定 价 22.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

《美术设计备考丛书》是应广大美术设计专业高考生的需求而编写的美术设计系列丛书。旨在给广大考生提供一份比较直观全面且质量较好的美术设计备考资料，为准备参加美术设计专业高考的学生提供切实有效的帮助。

本丛书的最大特点是除了完整、系统的基础理论及技能训练辅导外，增设了分析考题的程序、临场发挥的表现手法等问题的系统化指导，并以考生考卷为例，详细分析了临场把握的技巧和如何充分发挥自己最好专业水平的方法

在行文体例上，本丛书突出强化了专业学习的层次感和程序性，从最基本的造型基础入手，逐步进入专业基础及专业设计层次。

第一个层次 造型基础类

在《素描备考》、《色彩备考》编写中，改变了目前流于市场的大部分同类型书籍的仅注重绘画性指导的宽泛教育方式，更有针对性地根据美术设计专业要求，为高考生提供较全面的素描、色彩理论及技能指导。

第二个层次 专业基础类

《美术史常识备考》是为适应美术设计高考生参加专业高考口试或笔试需要，在中外美术简史的基础上概括精练而成，本书对广大美术高考生及美术爱好者提高美术修养也将起到积极的作用。

第三个层次 专业设计类

《装饰画备考》、《平面设计备考》、《服装设计备考》、《室内设计备考》、《工业造型设计备考》是不同专业高考生的重要专业指导用书。

突出由浅入深、循序渐进的学习次序，吻合各类美术院校对同一专业的不同要求，提高高考生的应试能力和鉴赏水平是我们编写这套备考丛书的主要宗旨。

参加本套丛书编写的作者，均是经验丰富、长期从事美术设计各专业教学及招生考试工作的资深教师。

本系列丛书中，《素描备考》由陈伟生主编，《色彩备考》由远宏、刘志强主编，《装饰画备考》由郑军主编，《美术史常识备考》由荆雷主编，《平面设计备考》由孙迎峰主编，《服装设计备考》由陈闻、王希元主编，《工业造型设计备考》由何晓佑主编，《室内设计备考》由周长积主编。全套丛书由清华大学美术学院著名陶艺家、博士研究生导师杨永善先生主审，在此表示感谢！

丛书主编

2001年2月

目 录

1	工业造型设计的基本概念和范畴	1
	(一) 简述工业造型设计	1
	(二) 学习工业造型设计应具备的基本素质	2
2	工业造型设计的基础准备	4
	(一) 常用透视原理及透视表现	4
	(二) 设计制图	9
3	工业造型设计效果图表现技法	12
	(一) 设计效果图的任务	12
	(二) 绘图工具和材料	13
	(三) 效果图常用的表现步骤与技法	14
4	怎样进行工业产品造型设计	23
	(一) 设计构思与方法	23
	(二) 造型要素	26
	(三) 造型设计中的形式美法则应用	28
5	工业造型设计试题综述	30
6	工业造型及设计效果图赏析	40



工业造型设计的基本概念和范畴

(一) 简述工业造型设计

工业造型设计是从 20 世纪初发展起来的一门独立的学科,虽然学科历史并不久远,但在现实生活中发挥了极大的作用。当今世界大凡科技发达生活水平比较高的国家,无不重视工业产品的造型设计,因为工业造型设计的目的是为了使人们的生活更加方便、舒适、健康,为人们创造一个美的生活环境,向人们提供一种新的生活方式。

任何一件产品的制造都需要进行产品设计。设计的过程是一种构思与计划以及把这种构思与计划通过一定的手段将其视觉化的活动过程。“视觉化”也叫作形成化,是具体给予的特定的形,是一个造型活动。这个造型活动由于各种个案具体的目标不同,其造型形式也是不一样的,但它们也有共同之处,简单说就是其功能与美的统一,是把某种产品或产品系列中不符合人们的使用目的的因素除去,使之达到满足人们生理与心理需求的目的。因为工业造型设计是一种具有一定艺术性的特殊的技术,所以现实生活中许多高值产品,往往其高值不是高在技术上,而是高在艺术上,例如汽车,一般汽车的性能,如果注重保养,爱惜使用,可连续使用 10 年或 20 年。而像美、日等国家的汽车工业之所以发达其“新的外形”也是原因之一。从 20 年代开始,美国通用汽车公司与福特汽车公司就开始了“汽车式样”之战,年年更新车型,现代汽车的价值很大程度上取决于它的造型设计。许多新产品之新,不是表现在对其物理性能的“新发现”上,而是表现在对人体性能的新把握上。因为一辆汽车良好的造型,不仅给消费者带来了使用功能上的满足,更带来了精神功能上的满足。马克思曾断言,人类之所以区别与动物,是因为只有人类才能“按照美的规律”造物与生产。

工业造型设计,也可称之为产品造型设计、外观设计、款式设计、三维设计、工业美术设计等等,国际上通用的称谓是“工业设计”,1980 年国际工业设计联合会(ICSID)在法国巴黎举行的第十一次年会上对工业设计下了如下定义,“就批量生产的工业产品而言,凭借训练、技术知识、检验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和规格,即为工业设计。根据当时的具体情况,工业设计师应该在上述工业产品的全部或几个方面进行工作。而且,工业设计师对包装、宣传、展示、产品开发等问题的解决付出自己的技术和经验以及视觉的评价能力,也属于工业设计的范围。”根据这个定义,几乎一切由机械批量生产的产品以及为推广产品而进行的一切宣传活动,都涉及到工业设计的主要范畴,它几乎涉及到所有关系人类生存环境的各个领域。

在任何工业产品设计中,都存在“人与物”和“物与物”的关系问题。所谓“人与物”的关系——人与产品的关系,它通过对使用者的生理和心理直接影响的因素表现出来,比如一台电视机给人的视觉感受、使用的方便程度、材料的触觉、色彩和环境的协调性、造型的美感、使用上的安全舒适度等等,把产品或产品系列中不符合人的使用目的的因素除去,使之达到满足现代人类生理和心理需求的最高目的。所谓“物与物”的关系——产品的内部构

造的关系,它不直接对使用者发生关系,但其构造结构、零部件连接等的技术性的问题均由工程师负责解决。处理这两种关系,决定了工业设计师和工程师在现代工业中的各自的工作性质。

(二) 学习工业造型设计应具备的基本素质

工业造型设计的目的是为了能够更好地协调人与物之间的关系,因此,学习工业造型设计需要具有多方面的知识,如人体工程学、心理学、市场学、造型美学、价值工程学、综合艺术基础知识、机械基础知识、材料基础知识等等。作为有志于从事工业造型设计的青年学生,应该培养一些基本的素质。学习工业造型设计应具备的素质,反映在以下几个方面。

1. 具有创新意识

对一个设计者来说,任何一种先进的设备都只是一种辅助手段,重要的和基本的是他应具有较强的创造性思维能力。学习工业造型设计应具有丰富的想像力,表现在其联想的流畅、表达的流畅、观念的新颖等,并能够在有限的时间内构思出满足一定要求的设计方案。学习工业造型设计还应具备足够的灵活性,即一种求新求异的思维能力。学习工业造型设计不应具有较强烈的创新意识,在具体工作中能表现出较好的独创性,对于问题的研究易于产生不同寻常的反应和不落常规的联想,从而设计出造型优美、性能良好的工业产品。

2. 有较强把握问题的能力

爱因斯坦说过,“提出一个问题往往比解决一个问题更为重要,因为解决问题也许仅是一个数学或实验上的技能而已,而提出新的问题,新的可能性,从新的角度去看旧的问题,却是创造性的想像力,而且标志着科学的真正进步。”能够提出问题首先是能够发现问题,问题的发掘是其设计的动机和起点,学习工业造型设计的第一任务就是认识问题的所在。认识问题的目的是为了寻求解决问题的方法,而如何找到解决问题的最佳方法,这就需要工业造型设计者具有创造性的思维,即通过观察、发现与思考,提出新的设计理念,并在这一理念指导下从事设计工作。

高校工业设计专业以培养“具有市场开拓能力的工业设计师”为人才培养目标,这就需要学生应具有把握问题的能力。

(1) 认识问题的能力 这是一种对思维深度与广度的认知,设计者应具有从哲学层面上思考问题的能力,学生需要广泛猎取新知识,尽可能利用现代媒体吸收信息,加深思考问题的深度。

(2) 发现问题的能力 这是一种对思辨能力的认知,通过市场调研,在对周边事物的认知中能敏锐发现问题所在,以设计者特有的眼光与感觉发现问题的关键。

(3) 提出问题的能力 这是一种对创造性思维能力的认知,发现了问题并能提出解决问题的方案,这是一种非常重要的能力。

(4) 解决问题的能力 这是一种对综合能力和技术能力的认知,发现问题的目的是为了解决问题,是要靠自己创造性的思维,通过具体的方法论与技术水平,切实解决问题,以求尽善尽美。

3. 善于利用现有资源做好设计工作

学习工业造型设计应具备相当的信息收集能力,并应善于利用其他学科的研究成果。在

科学技术迅猛发展、人们生活方式显著变化的 21 世纪,学习工业造型设计就应从各种角度将最先进的技术应用到设计中去。

2

工业造型设计的基础准备

进入正式大学本科教育之前,考生应具备一些本专业的基本技能,这些技能尽管浅显、不系统,但其能够反映出考生的潜在素质。因此掌握这些技能是必要的。

(一) 常用透视原理及透视表现

透视是视觉对客观世界的一种习惯感觉,是眼睛对形的“错觉”——所有健康人的眼睛看外界的一切,都会出现近宽远窄、近高远低、近疏远密等错觉,即最基本的近大远小,最终消失于一点、二点或三点的透视现象,这给人的生理和心理带来平衡与和谐。人们不断地通过实践和理论探讨,将立体物的错觉现象总结为一门科学——透视学。作为一门科学,透视有着广泛的内容,希望即将步入大学设计专业学习的考生,应该基本掌握以下几个知识点。

1. 透视元素

常用的透视元素有以下8个(图2-1)

- (1) 视点——简称EP或SP,它是视者眼睛的位置。
- (2) 立点——简称SP,即视者双脚站立的位置。
- (3) 画面——简称PP,指人与物之间竖起的假设画面。
- (4) 地面——简称GP,放置物体的平面。
- (5) 地线——简称GL,画面对地面的交界线。
- (6) 视平线——简称HL或EL,即指视者眼睛的高度线。
- (7) 中心点——简称CV,眼睛正对面的点。
- (8) 灭点——简称VP,与视线平行的线,在无穷远处交汇的点。

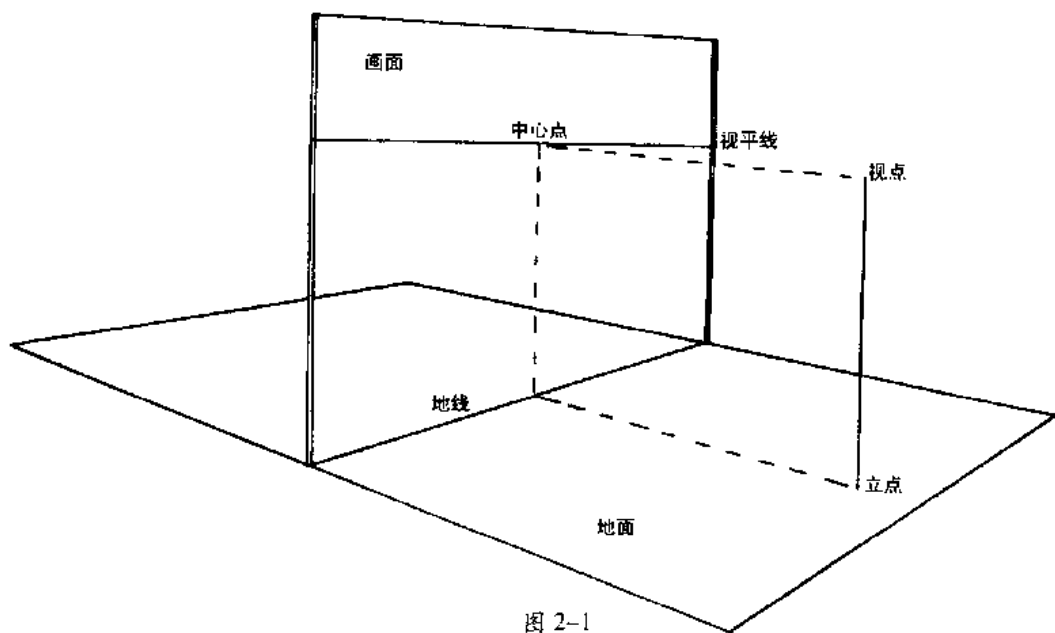


图 2-1

2. 一点透视

在透视图的表现方式中，一点透视图是最基本的作图法，又称水平透视。通常用以下几个图的位置来表现一点透视。图 2-2 中最常用的视点是 5、6、7 三个。

一点透视画法（图 2-3）

(1) 作正立方体实形 $ABCD$ ；在适当位置作平行线 HL 并设定心点 CV ，分别将 A 、 B 、 C 、 D 与心点 CV 相连（这些线即为立方体垂直于画面的平行灭线）。

(2) 在视平线 HL 上适当位置设定距点 DP ，该点即为立方体顶面与底面的对角线的灭点；连点 D 、 DP 与直线 A 、 CV 于 E ，过点 E 作 AD 的平行线交 D 、 CV 线于 F ，连点 $AEDF$ ，即求得立方体顶面的透视形（亦可依同理先求立方体底面透视型）。

(3) 分别自 E 和 F 引铅垂线交直线 B 、 CV 和直线 C 、 CV 于 G 和 H ，这样就求出立方体左右两侧面的透视形。

3. 两点透视

两点透视是常用的作图法，又叫成角透视，它能表现物体的立体效果和各种变化。使用此图时，由于要描画物体的宽度面和深度面的关系，使各面成为透视面，所以，需要宽度线的灭点和深度线的灭点（图 2-4）。

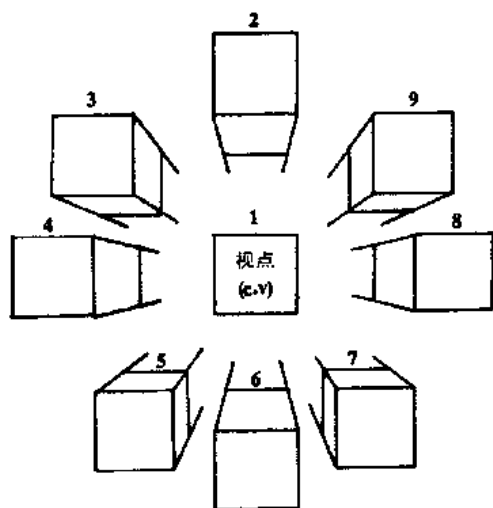
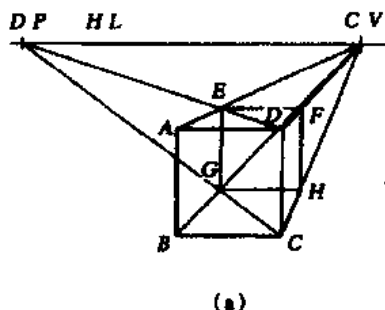
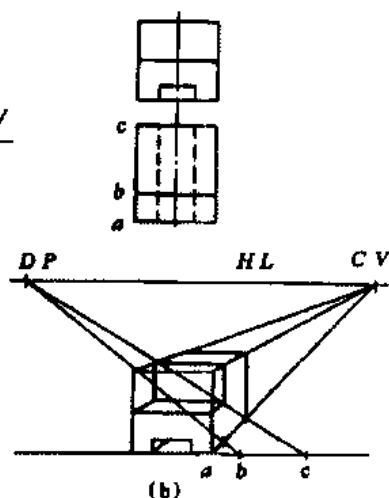


图 2-2



(a)



(b)

图 2-3

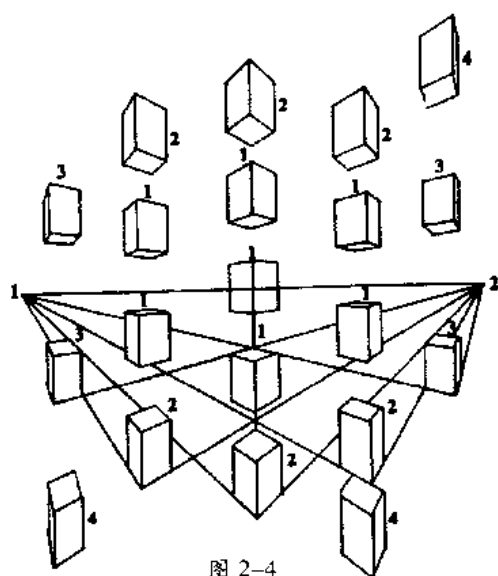


图 2-4

两点透视画法 (图 2-5)

设立方体左右两侧均与画面成 45 度角, 其透视作法如下。

(1) 在视平线 HL 两端设定左右两灭点 VPL 和 VPR , 并取其中点为对角线灭点 DVP ; 由 DVP 引铅垂线, 并在此线上设定正方形的接近点 A , 自点 A 分别向左右, 两灭点连线 1 和 2, 即为立方体底面两边线, 在铅垂线 DVP 、 A 上适当位置设定正方形底面的远点 C , 过 C 分别连线 3、4 至左右两灭点 VPL 和 VPR 并延长交线 1、2 于点 B 和 D , 即求得立方体底面透视形 $ABCD$ 。 AC 为对角线 (图 2-5a)

(2) 作另一对角线 5 平行于视平线, 过点 B 和 D 引铅垂线 6; 以 B 为圆心, BD 为半径作弧线 8; 过点 B 作 45 度线交弧 8 于点 X ; 过 X 作水平线 9 交线 6 于 E 和 F , 即求得立方体对角平面 $EFDB$ (图 2-5b)

(3) 过 E 、 F 引线 10 连接两灭点并延长交铅垂线 DVP 、 A 于 G 和 H , 即完成立方体两侧面和顶面的透视 (图 2-5c)。

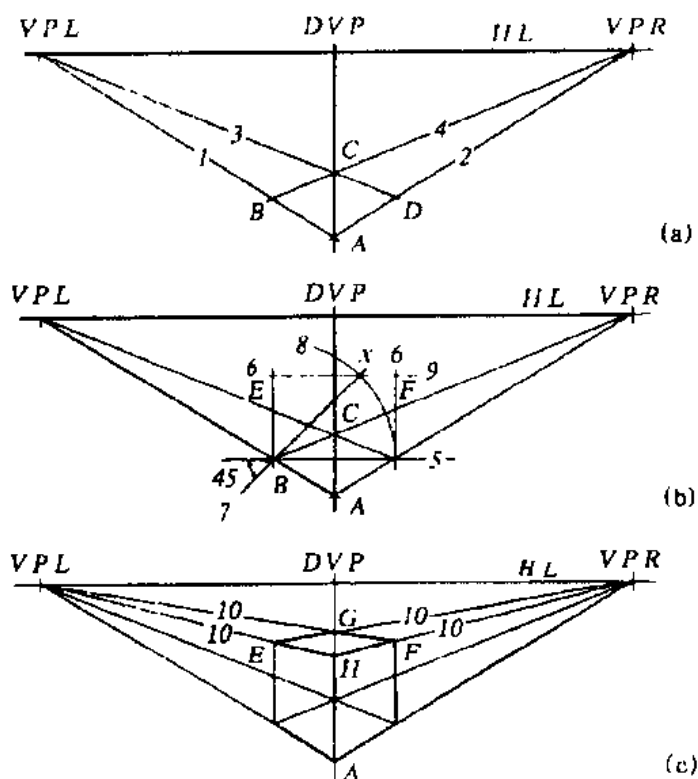


图 2-5

以上是用传统方法作的透视图，这种方法需要较大的幅面来确定左右灭点的位置，而所得的透视图往往过小，在实际应用中，经常采用如下简单而实用的简易画法，是考生应该掌握的技术。

任意角度的两点透视简易画法（图 2-6）

正立方体画法

(1) 图 2-6 (a)，根据所选择的角度的直线 1、2、3、4 得正方形近角，取 AB = 正方体实高。

(2) 图 2-6 (b)，假设一平行于画面的矩形 $abcd$ 纵切立方体，连接 Bc 并延长作直线 5。

(3) 图 2-6 (c)，以直线 ab 为直径作圆，交线 1 于 P ，以 a 为圆心， aP 为半径作弧交直线 ac 于 M ；以 b 为圆心， bP 为半径作弧交直线 bd 于 N ；分别连接 AM 和 AN 并交线 4、5 于 C 、 D 。自 C 、 D 引铅垂线与线 2、3 相交，即求得正方形两侧面的透视。

(4) 图 2-6 (d)，利用对角线方法求出顶面和底面的透视，完成正方形的透视作图（注意本步骤中辅助线的顺序）

长方体的画法（图 2-7）

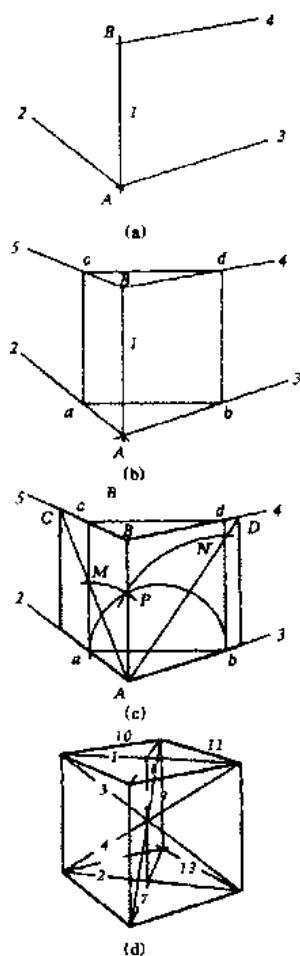


图 2-6

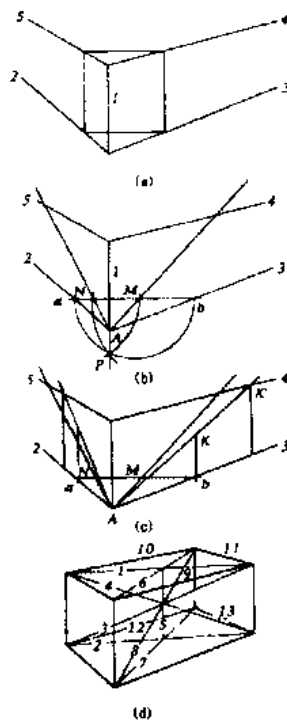


图 2-7

(1) 图 2-7 (a), 作直线 1、2、3、4、5 [同正方形透视步骤 (1)、(2)]。

(2) 图 2-7 (b), 以 ab 直线的中点为圆心, ab 为直径作弧交延长铅垂线 1 于 P 。以 a 为圆心, aP 为半径作弧交 ab 线于 M 。以 b 为圆心, bP 为半径作弧交 ab 线于 N , 设立方体底面近点为 A , 作直线 AM 为向右侧点的连线, 直线 AN 为向左测点的连线。

(3) 图 2-7 (c), 过 b 作垂线, 在其中任取一点 K , 使 $Nb:bK$ = 立方体右侧实际比例, 连接 AK 并延长交灭线 4 于 K' , 自 K' 引铅垂线至线 3, 即求得右侧面透视。同理可求出左侧面的透视。

(4) 图 2-17 (d), 利用对角线法可求出长方体的透视 [同正方形透视步骤 (4)]。

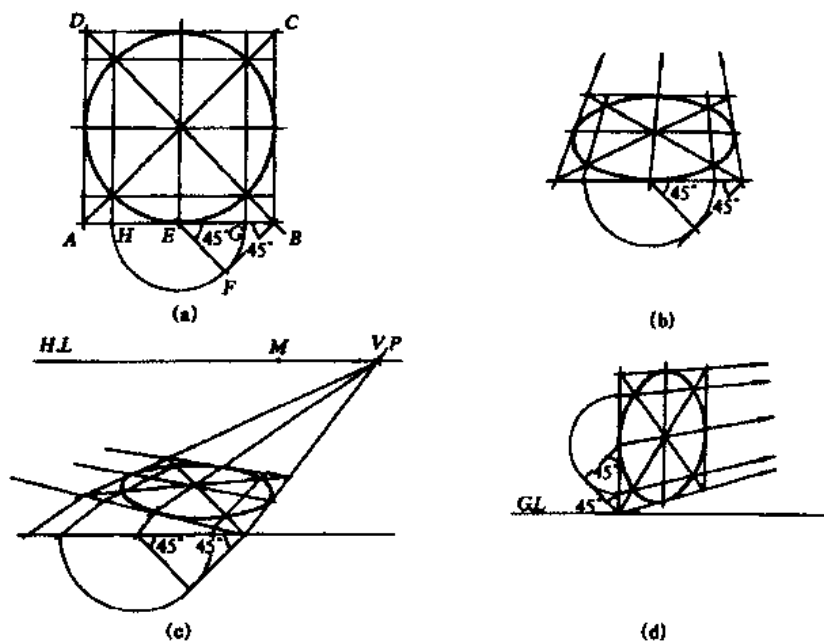
4. 圆的透视

绘制产品效果图时常遇到圆的透视问题。在实际作图时, 借助椭圆板画透视圆很简便, 但如果没有合适的椭圆板, 则需用以方求圆的方法来画圆的透视。常用的画法有 8 点法和 12 点法等。

8 点作图法 (图 2-8)

(1) 先求作圆的外切正方形的透视。

(2) 自正方形底边的点 E 和 B 分别引线, 与 EB 成 45 度并互交于 F 。以 E 为圆心, EF 为半径作弧交 AB 于 G 和 H 。自 G 和 H 分别向心点 (或灭点) 引线, 这两条线与正方形对角线相交的 4 个点, 必为圆周所经过的点, 加上圆与正方形的 4 个切点, 则求得圆周 8 个点的透视位置, 然后以光滑曲线连接这 8 个点, 得椭圆, 即为所求。



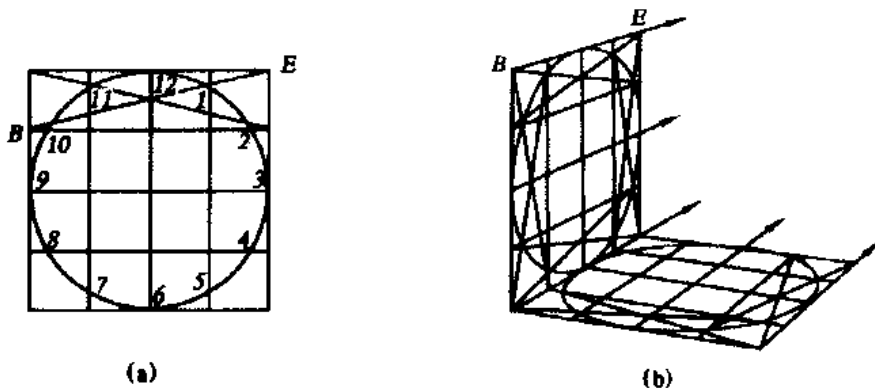
(a) 为 8 点法的几何关系 (b) 为水平圆的一点透视画法
(c) 为水平圆的两点透视画法 (d) 为垂直于地面的圆的透视画法

图 2-8 8 点作图法

12点作圆法(图2-9)

(1) 先将圆的外切正方形透视纵横为4等分。

(2) 利用辅助线求圆周上各点: 连 EB 交垂线于点 1 ; 同样可求得点 $2, 4, 5, 7, 8, 10, 11$, 这些点均为圆周必经之点, 加上圆周与正方形切点 $3, 6, 9, 12$, 以光滑弧线连接, 得椭圆, 即为所求。



(a) 为12点法的几何关系

(b) 为12点透视求法(任何位置的12点作法均相同)

图2-9 12点作圆法

(二) 设计制图

制图是研究绘制工程图样的一门科学, 设计专业应考人员进入高校后要进行专门学习, 在应考阶段不需要深入了解, 但一些最基本的制图方法还是要有掌握。

1. 基本工具

正确使用绘图工具和仪器是保证绘图质量和加快绘图速度的一个重要方面, 因此, 必须养成正确使用和经常注意保护绘图工具和仪器的良好习惯。

常用的绘图仪器有以下几种。

丁字尺、三角板、比例尺、铅笔、直线笔与针管笔等, 使用前必须擦拭干净。

丁字尺 尺头要紧靠图板左侧, 不能在图板的其他侧向使用。

三角板 必须紧靠丁字尺尺边, 角向应在画线的右侧。

水平线 要用丁字尺自上而下移动, 笔迹从左向右。

垂直线 要用三角板从左向右移动, 笔迹自下而上。

比例尺 比例尺上刻度所注的长度, 代表了要度量的实物长度只有 1cm , 所以用这种比例尺画出的图形的尺度是实物的 $1/100$, 它们之间的比例关系是 $1:100$ 。

铅笔线条 是一切制图的基础, 通常都要求画面整洁, 线条光滑, 粗细均匀, 交接清楚。

直线笔与针管笔 画线时笔尖正中要对准所画线条, 并与尺边保持一微小距离, 运笔时要注意笔杆的角度, 不可使笔尖向外斜或向里斜, 行进的速度要均匀, 此外, 还要注意笔尖的墨垢要擦干净, 上墨要适当, 线条交接处要准确、光滑。

直线笔、针管笔作图顺序, 一般先上后下; 丁字尺依次平移, 先左后右; 三角板依次平移, 先曲后直。线要先细后粗, 因粗墨线不易干, 要先画细线才不影响绘图进度。

2. 三视图

顾名思义，对一个立体物，从三个角度观察这个物体，然后用正视图把它们画下来，三个视图尺寸是一致的，位置也是固定的（图 2-10）。

为了提高绘图质量和制图的效率，在绘图时，除了养成正确使用工具的良好习惯外，还必须掌握正确的绘图程序和方法。

（1）绘图前的准备工作

A. 准备工具，擦拭全部绘图工具和仪器以保持清洁，磨削好铅笔及圆规上的铅芯。

B. 安排好位置，应使光线从图纸的左前方射入，将需要的工具放在方便使用之处，以便于制图。

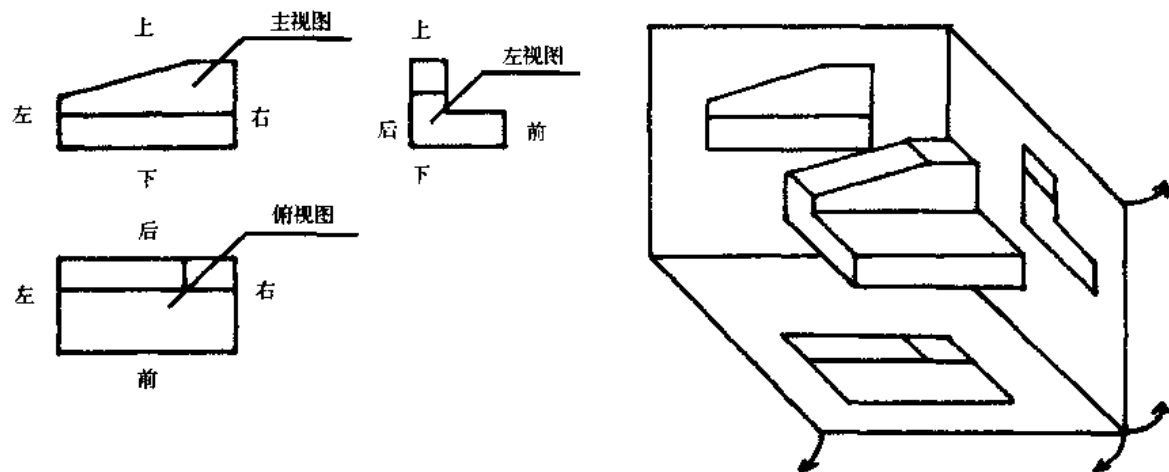


图 2-10 三视图示意

C. 固定图纸，图纸要求平整，一般是按对角线方向顺次固定。当图纸较小时，应将图纸放置在图板的左下方，但要使图纸的底边与图板下边的距离大于丁字尺的宽度。

（2）画底稿的方法和步骤

画铅笔底稿图需要用削尖的 H 或 2H 铅笔轻轻勾画，并经常磨削铅笔。对于需上墨的底稿，其线条的交接处可画长一些，以便能清楚辨别上墨的起始位置。

画底稿的一般步骤是先画图框、标题栏，后画图形。画图形时，先画轴线或对称中心线，再画主要轮廓，然后画细部，图形画完后，画尺寸线。在底稿中只需画出一部分，其余可待上墨或加深时再全部画出。

（3）铅笔加深的方法和步骤

在加深时，应该做到线型正确，线条粗细分明，连接光滑，图面整洁。

加深粗实线及虚线用 HB 铅笔，加深细线用削尖的 H 或 2H 铅笔，写字和画箭头用 HB 铅笔。画图时，圆规的铅芯应比画直线的铅芯软一级。加深图线时用力要均匀，还应使加深的图线均匀地分布在稿线的两侧。

在加深前，应认真校对底稿，修正错误或不妥之处，并擦净多余线条和污垢。

三视图不仅清晰地表明了造型物体多个面的尺寸，也准确反映了造型物体的立面形态，因此工业造型设计考试经常要求考生画出设计的三视图，因此，考生要作一些练习，熟悉画法。要领是三个视图的位置要放置正确，相关面的尺寸要一致，标注尺寸要求正确、完整、清晰、合理（图 2-11）。

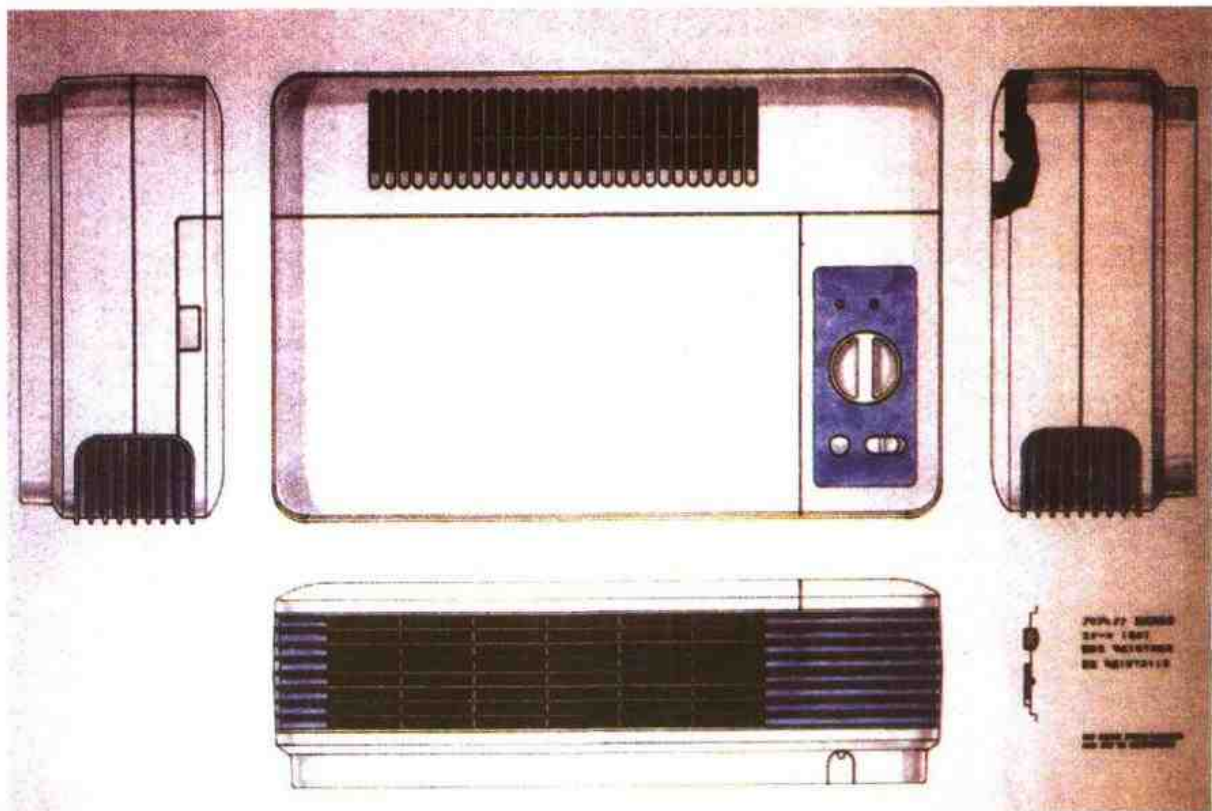


图 2-11

3 工业造型设计效果图表现技法

（一）设计效果图的任务

所谓设计效果图，就是设计者在设计过程中，把设计构思形象地描绘在平面上的技术在表达设计方面它比模型制作更快，比工程制图更直观。

归纳起来，设计效果图有以下特性。

1. 传真性 通过对物体的造型、结构、色彩、质感等诸因素的忠实表现，真实地再现出设计者的创意，从而成为沟通设计者与观者之间的视觉语言。

2. 快速性 因其产品的开发受时间、周期的限制，所以，快速提供设计方案，推进设计意念的发展是现代设计的特点，这种快速性还可以用草图式效果图来体现。

3. 图解性 为使人们更清楚了解新设计的各种性能、构造、材料、结合方法等，常采用有次序的分解图方式或透视内部构造的手法来详细说明，以便人们了解新产品各零部件之间的关系。

4. 启发性 描绘尚未存在的新设计形态，可使人们联想到其未来的使用状况，进而激发设计者开发新产品的热情

5. 广泛性 由于工业造型设计是一种形、色、具象、直观的表现形式，因此，人们可一目了然而不受年龄、职业、性别、时空的限制

在入学考试中，效果图最能代表考生的设计构思与表现能力，所以一直是考生要重点解决的内容（图 3-1）。



图 3-1