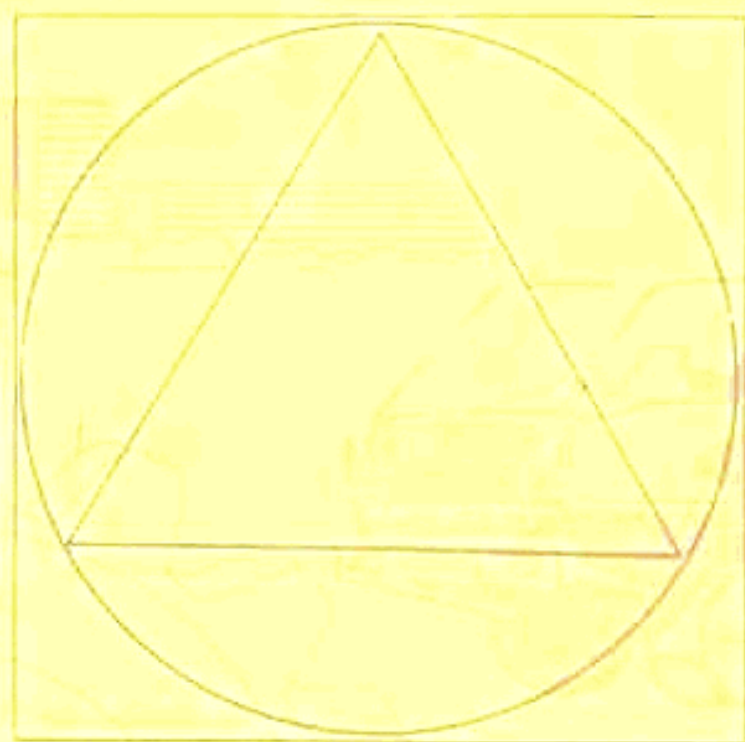


# 工程素描

GONGCHENG SUMIAO

胡方成 著



重庆大学出版社

1212  
10-1

# 工程素描

明方成著



重庆大学出版社

## 内 容 提 要

“素描”是一切造型艺术的基础，它与工业造型也密切相关。故本书按工业美术的特点编写。撰文、图例均从有利于培养工业美术及造型设计人才出发，同时注意到习作和例图的趣味性和生动性。

本书分几何体素描、机械体素描、建筑体素描和林园工程素描四章，另有22幅示范图和大量插图，可供参考或摹仿。书中所讲透视，完全按写生时直观规律阐述，切实使用，易于掌握。

本书可作为工科学校工业美术及造型设计专业的基础教材，并可视作为工科学生和工程技术人员中美术爱好者的良师益友。

1988/21

### 工程素描

明方成 著

责任编辑 蒋怒安

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆大学出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：5.375字数：121千

1990年2月第1版

1990年2月第1次印刷

印数：1—6000

标准书号：ISBN 7-5624-0239-6 定价：2.03元  
T·2(课)

## 前 言

近年来“工业设计”(INDUSTRIAL DESIGN)在我国迅速发展。许多轻、重工业产品,不仅内在质量大有提高,就是视感上的精神功能亦在不断地更新。即使无须形态要求的产品,在包装装潢上亦必求新求美。建筑工程的内外装修和庭园美化工程,无不日新月异地发展着。

这些工程中美创造,绝非单纯的美术家所能为力,而多属工业设计者不容推却的任务。这是新时代给工程界提出的新课题,同时也对工程技术人员提出了才能素质的新要求。

与此相反,工科学生的数、理、外语等学科入学成绩逐年提高,而美育素质却每况愈下。这和当前工业发展的要求大相矛盾。

这种状况对工科教学也大有影响,由于学生常用数学思维取代必要的形象思维,致使极其简单的形体分析,也都出现理解上的困难。

应该介意走笔如龙的国画家对工科学生的过重影响,因为工业美术与纯艺术大有差异,对于形成规范化和标准化的工程素质大无补益。

为此,笔者冒昧成书,热望工程界的青年读者按本书训练之后能获以下三点帮助:

1. 美育上的帮助。使其增强美的感知能力和创造美质的才智。

2. 工程上的帮助。使其增强形象观察力和由具象出发的空间思维能力。

3. 技术上的帮助。使其较为方便地用形象描绘方式表达其形态创造。

本书承王毓泰教授、赵安国和甘健知副教授热忱帮助，并审阅了全书。

书中第四章部分照片为美籍布兰教授夫妇所赠，特此鸣谢；附图21、22为古园林图，图4-24以后的八幅插图为参考画谱所制，特此说明。

自歉者，是为水平所限，力不从心，难免漏误肤浅，还望同行不吝指教。

**作 者**

1989年1月

## 绪 论

### “工程素描学”的作用和任务

近年来，中学里若干学科的教学内容有所增加，致使中学生负担加重，而美术教学相对削弱。中学毕业生的美术知能太差，这就给工科大学的有关专业（特别是与形体创造相关的专业）教学带来困难，甚至影响到有的专业课和技术基础课的教学工作的正常进行。

例如从事建筑、道桥、舟车、园林和机床等形体设计的人，在进行构思和表现时，往往不应是照样仿制，而应在许多已见的实体中进行综合提炼，创造出新的形体来。对这些形象的观察、记忆和创新，都得依靠人的形象思维能力，而这些思维能力多是来源于美术素养。因此美术训练对工科学生和年轻的工程技术人员来说，是从事专业学习和进行创造性工作所必不可少的基础训练。

近年来，一些工科学校的学生自发地组织“书画协会”，开发第二课堂，邀请书画家举行讲座等等，除了满足其个人爱好之外，也都是为了弥补其美术训练之不足。

但是，“工程绘画”自有其特点，它不同于一般绘画艺术，在其对学生精神修养进行陶冶的同时，还寓于工业技术的特殊要求中。不致使年轻的学生因为模仿书画家豪放流畅的笔清墨趣，而有失严谨认真的形象观察力和表现要求。同时有助于培养在工程中所必须的规范化、标准化和严肃认真的工作习惯。这对工程技术人员来说，确有“矢”必中“的”之利。

应该急切地将“工程绘画”的知识和技术介绍到工科学

校和工程技术人员中去，使我们新时代的工程师的技能和才智更加全面完美地发展起来。

“工程素描”是工业美术中更为实用的基础技术。比如参观一座壮丽的建筑物或一部形体新颖的机器时，具有素描训练的工程技术人员，其形象观察力和形象记忆力，明显地优于其他缺乏这种技能的人。没有经过素描训练的人，观察往往粗略，印象模糊，难于获得借鉴和启发。

用素描速写所获得的美的图象，比用照相机所得的照片更具有参考价值和启发作用。从写生得到的形象，记忆深刻，理解深透，会变成自己在设计时的思维智慧。照片所获得的形象，未经认真观察加工，理解浮浅，记忆淡薄，即使在设计时翻阅参考，也不易于形成智慧条件。前者能成为写生者头脑中活的“库存”形象，后者只是抽屉里死的图片材料。

经过“工程素描”训练的人与别的同行相比，表现为形象思维强，构思敏捷，美丑判别锐利，对形态和比例的审辨较为准确。

我们在经过长期设计实践和教学实践后，体会到在掌握工程专业知识的基础上具有一定程度的“工程素描”技术，对其所从事的设计工作会有很多方便。可以说：“工程素描”是现代工科大学生不可忽视的基础训练，也是工程技术人员必备的基本技能。

“工程素描”是用单色描绘各种工业实体的形象，以获得美而真实的画面；不同于纯艺术作品，它可以借助于少量的绘图工具，以求得准确、具体而精细的图象，其艺术性必与工程上的合理性两相依存，是工程技术与绘画艺术相结合的新学科。

## “工程素描”的学习方法

“素描”是绘画艺术的基础，比起一般画种来说，它具有理性性。也就是说它忠实于客观物象而作准确深入的刻画。“工程素描”比一般“素描”更具有理性性，它要求更忠实于客观物象，除了形、光、色、质之外，还要求特别注意物象的结构和工程特性。许多情况下都不侧重于意境和情趣。

在学习时，一方面要注意对其理论知识的理会和记忆，另一方面要作刻苦的实际锻炼。只有在理论指导下才能形成技术，也只有刻若的实践过程中才能体验和掌握其理论知识。例如在画某种形象时，要用透视的道理来检查它是否准确，同时需作多次修改和校正之后，才会真正懂得在该情况下的透视法则。总之，在任何情况下知识和技术这两者总是相依相存不可分离的。

在训练中分速写、慢写和写生习作三种方式：

速写：是在较短的时间内（一刻钟左右）抓住物象的特征，高度概括，寥寥数笔，迅速地勾画物象。

慢写：是在不太长的时间内（半小时左右）抓住物象的本质特征，以简炼的线条，稍加浑染，较具体地描绘物象。

写生习作：认真观察物象，严格准确地描绘形体，对物象的形、光、色、质均作深入的表现和刻画。与一般绘画艺术的素描写生相比，要求这种习作更为细腻、认真，并可使用绘图工具帮助工作。

三者的关系是：前两种在于记录形象，后一种在于刻画形象。只有深入的写生习作才能掌握物象的本质特征，使速写高度的概括和简炼。而速写和慢写可锐化观察力，敏化表现力，促进刻画能力的发展和提高。前两种常常用来收集素



材，后一种侧重于提高技术。

在时间分配上：写生习作安排在正规的计划时间内进行，速写、慢写安排在零星时间内作为辅助的方式进行练习。

本书第一章是各种专业的工程技术人员都需要掌握的通用基础，第二章到第四章则可分专业选用。从事机电产品设计者可着重选学第一、二章；从事建筑设计者可着重选用第一、三两章；从事园林工程人员可选用第一、四两章。希望通过对所需教材的学习，并结合各自的专业课和基础课形成完整的技能，增长大家的才智。

对照实体写生是学习工程素描的最基本最要紧的手段，读者务须耐心刻苦地自学练习。认真地观察课题中所安排的物象，把空间形体重现在平白的纸面上。与此同时，可以参考示范图或作少量的临摹，引导自己逐步克服写生中所遇到的困难，但是切忌一味地临摹画片或图片，这种照图涂抹，会把人弄成低庸的“画匠”，久之则成为眼高手低，一知半解，复制和拼凑图片的工具，丧失独立创造的能力，这在现实中大有人在，他们把自己所走错的道路，又来影响他人，初学者尤须注意辨识。本书虽然安排有“记意素描”和“忆想素描”，但必须由写真的基础过渡而来，切莫在临摹的条件下拼凑成画。

本书最后安排有少量的临摹内容，旨在针对传统的表现技法，用以对付意境性很强的园林工程。对于现代建筑和现代工业品的描绘技术，仍须在认真写生的过程中得到锻炼和提高。

宁可慢步向前，不可急行邪路；

宁可拙难写实，不可偷巧临画。

初学者，宜三复此言，决不要在困难面前迂回绕道。除

了有计划地安排习作之外，还须挤出零星时间经常作速写练习，并为自己将来的工作收集素材。亲手写实所获得的素材，无论画技高低，都是很宝贵的。

#### 工程素描的工具和用品

素描可用炭条或铅笔作画，工程素描的速写或慢写也可用钢笔作画，写生习作以铅笔为宜。因为它比纯艺术作品的线条要求更细，色层更多，更能深入细致地刻画物象。同时易于修改，易于保存，外出写生或收集资料时，工具也易于携带。因此本书所介绍的工具和作画方法，多按铅笔作画的特点叙述。

作画工具（见图1、图2）：

- |                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 有机玻璃直尺          | 一支 |
| 2. 画板（幅面60mm×45mm） | 一块 |
| 3. 写生夹             | 一套 |
| 4. 透视观察板           | 一付 |

作画用品：

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1. 铅笔          | HB 一支     |
|                | 2B 一支     |
|                | 4B 一支     |
|                | 6B 一支     |
| 2. 胶擦          | 一块        |
| 3. 素描纸         | （可用绘图纸代替） |
| 4. 粗糙的道林纸（速写用） |           |
| 5. 速写册         | （外出速写用）   |
| 6. 铅笔刀         |           |
| 7. 钢笔          | （速写或慢写用）  |



图 1



图 2

《中国书画函授大学》 函授部

《中国书画函授大学》 函授部

《中国书画函授大学》 函授部

《中国书画函授大学》 函授部

《中国书画函授大学》 函授部

# 目 录

|                |        |
|----------------|--------|
| 绪论             | ( 1 )  |
| 第一章 基本几何体素描写生  | ( 1 )  |
| 一、作画的原理和技法     | ( 2 )  |
| (一) 构图         | ( 2 )  |
| (二) 轮廓         | ( 5 )  |
| (三) 透视         | ( 8 )  |
| (四) 刻画         | ( 17 ) |
| (五) 步骤         | ( 29 ) |
| 二、习作指导         | ( 32 ) |
| 第二章 机械工程实体素描写生 | ( 37 ) |
| 一、作画的原理和技法     | ( 37 ) |
| (一) 构图         | ( 37 ) |
| (二) 透视         | ( 37 ) |
| (三) 刻画         | ( 41 ) |
| (四) 结构写生       | ( 41 ) |
| 二、习作指导         | ( 50 ) |
| 第三章 建筑工程素描写生   | ( 56 ) |
| 一、作画的原理和技法     | ( 59 ) |
| (一) 构图         | ( 59 ) |
| (二) 取景         | ( 63 ) |
| (三) 透视         | ( 68 ) |
| (四) 配景         | ( 71 ) |
| 二、习作指导         | ( 82 ) |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| <b>第四章 园林工程素描</b> ..... | ( 87 )  |
| 一、园林工程的源脉概述 .....       | ( 87 )  |
| ( 一) 罗马的“几何园林” .....    | ( 87 )  |
| ( 二) 英国的“景画园林” .....    | ( 89 )  |
| ( 三) 欧美的“现代园林” .....    | ( 90 )  |
| ( 四) 中国的“诗景园林” .....    | ( 90 )  |
| 二、园林工程的设计法则 .....       | ( 93 )  |
| ( 一) 缘境立意 .....         | ( 93 )  |
| ( 二) 因势布局 .....         | ( 94 )  |
| ( 三) 抒才点景 .....         | ( 109 ) |
| 三、作画的原理和技法 .....        | ( 112 ) |
| ( 一) 构图 .....           | ( 112 ) |
| ( 二) 透视 .....           | ( 114 ) |
| ( 三) 取景 .....           | ( 116 ) |
| ( 四) 画石 .....           | ( 120 ) |
| ( 五) 写泉 .....           | ( 125 ) |
| 四、习作指导 .....            | ( 133 ) |

#### **画页附图**

## 第一章 基本几何体素描写生

无论是自然形体或工业制品的形体，都可概括成基本几何体。例如人的头部也都属于千姿百态的自然形体，可是在描绘它时，总是按照矩形体或球体去分析它、描绘它。至于现代建筑物或机电产品，其外形便更直接地由基本几何体所组成。因此，描绘基本几何体的工夫，就成了工程素描中最基础的课题。无论从事那一项工程形态设计的人，均须首先学好基本几何体的素描技术。

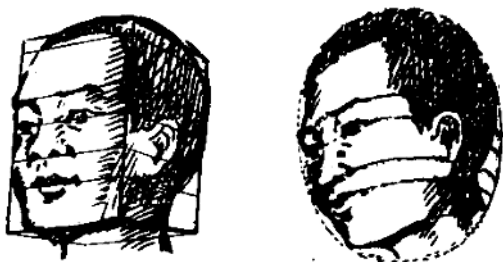


图 1-1

工程素描所必须掌握的基本几何体有：

1. 平面立体：正方体、棱柱体、棱锥体；
2. 曲面立体：圆柱体、圆锥体、球体、环体，以及上述这些立体因截交、相贯而形成的组合体。

这些立体形体简单，容易被画者所忽视，以为“没啥画头”。尤其是未经正规训练而又浮于一知半解的美术爱好者，往往会错误地厌弃对基本几何体的描绘工作。殊不知，愈是规整简洁的基本形体，在画面上更易于暴露作品的错

误，这将有利于从根本上严格地训练工程素描的技能。

## 一、作画的原理和技法

### (一) 构图

如图 1-2 所示，视觉中心是处于画面对称中心的偏上位置。图象应置位于接近视觉中心的适当位置。太高，则有

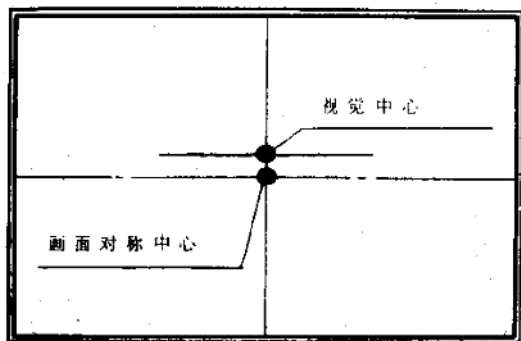


图 1-2

失稳定感，太低则下有坠下陷的感觉，太偏左或太偏右均使画面有失视觉均衡，太居中则又使画面板滞、单调，有失自然生动之趣。物象应置位于画面中心的偏上稍左或稍右位置，居于不过分对称却又不失其均衡感的位置。如图 1-3 所示  $M$  为画面  $P$  上的图象，其位置应为：

$$A < B \quad C \neq D$$

图象的大小亦应认真酌量，太小则显得画面空乏，太大，则画面臃塞。其面积约为：

$$M \geq \left( \frac{1}{5} \sim \frac{1}{4} \right) P$$

式中  $M$  表示图象面积， $P$  表示画面面积。 $M$  的值有较大的选

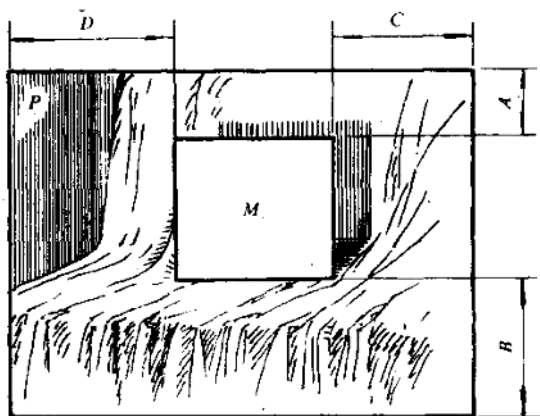


图 1-3

取范围，可从下述两个方面考虑：

其一，如属两个以上的集合图象，则可增大图象所占面积。

其二，虽属单一图象，但轮廓变化多，体态起伏大，这也可以增大图象所占面积。反之如属结构简单的单一物体，就如球或正方体之类的个体图象，其所占画面面积应为：

$$M \geq P \cdot \frac{1}{5}$$

如果图象已定，画面又显得空虚，则可将衬布的皱褶和物象的落影等因素加以利用，可在有嫌空旷之处做点工夫，使落影和衬布的皱褶弥补画面的缺陷以获得均衡而充实的画面效果。

虽然按照艺术法则可得出上述形与量的分析，其实，画面的优劣美丑，并不如此机械。公式只能帮助理解法则，不



可用来束缚读者的实践和创造，应作灵活掌握。兼之影响画面效果的因素也决不只此。

如图 1-4 所示，为两个形体构成画面，这就除了服从上述法则之外，又增加了两件物象之间的位置关系问题。

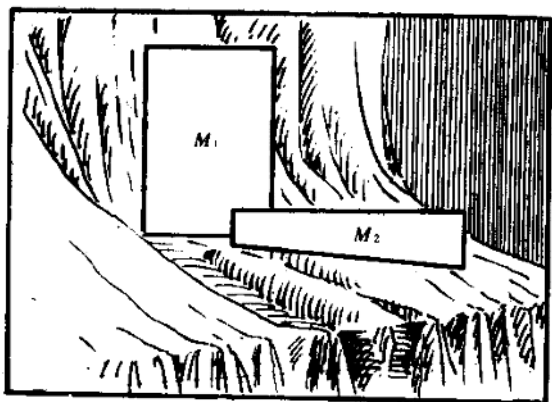


图 1-4

物象 $M_1$ 和 $M_2$ 尽量不能一样大一样高，两物不能重叠安置，也不能分离开来，必须有一定的联系，相互依存，相顾相盼，有主有从，有前有后。有形体上的对比，同时又要有形和位的协调。

图 1-5 所示为三个以上的形体构成画面，在这种情况下，要有主有从，同时要有聚有散，切忌完全挤置一堆，切忌各自分散，切忌整齐排列，切忌杂乱无章，这就称为构图“四忌”。图中 $M_1$ 是主体，必须安置在重心位置，但不能处于过分对称的地位， $M_2$ 是从体，应居于陪衬地位； $M_3$ 应相依主体之侧，若即若离，要有联系； $M_4$ 则应突破太密集的局面，分散开来，但必须对主体有所顾盼。