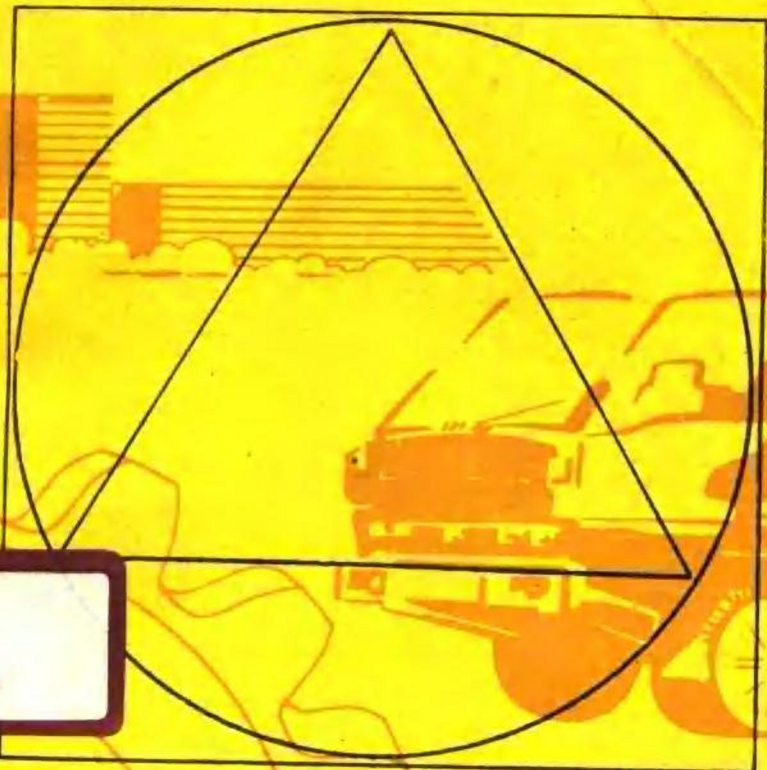


工程素描

GONGCHENG SUMIAO

明方成 著



重庆大学出版社

样书

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。

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。

这些工程中美的创造,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，而有所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，也只有在刻苦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，稍加浑涂，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”，但必须由写生的基础过渡而来，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） |

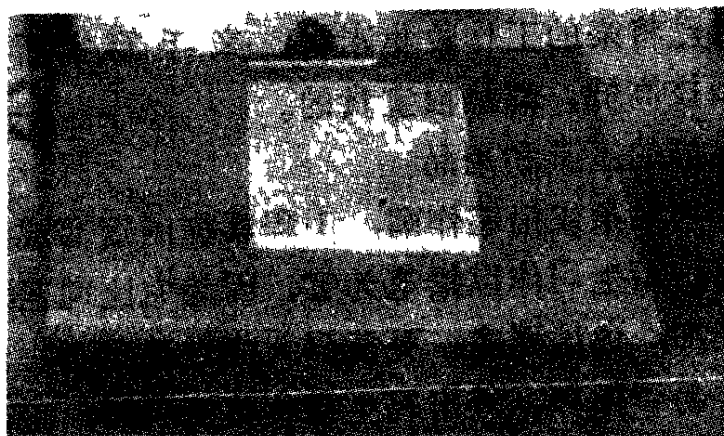


图 1

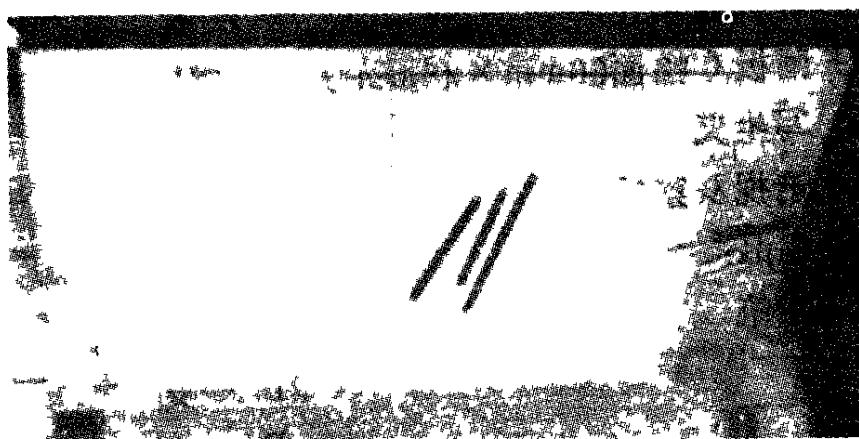


图 2

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)

第四章 园林工程素描 ·····	(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。

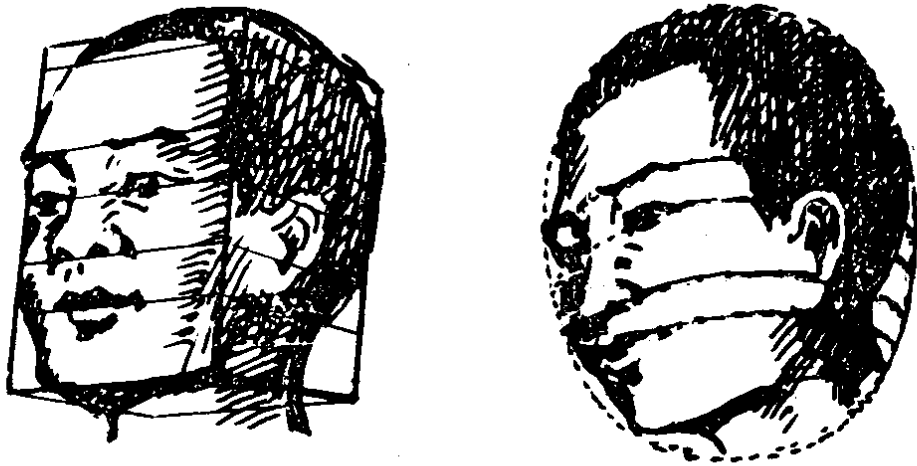


图 1-1

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

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。

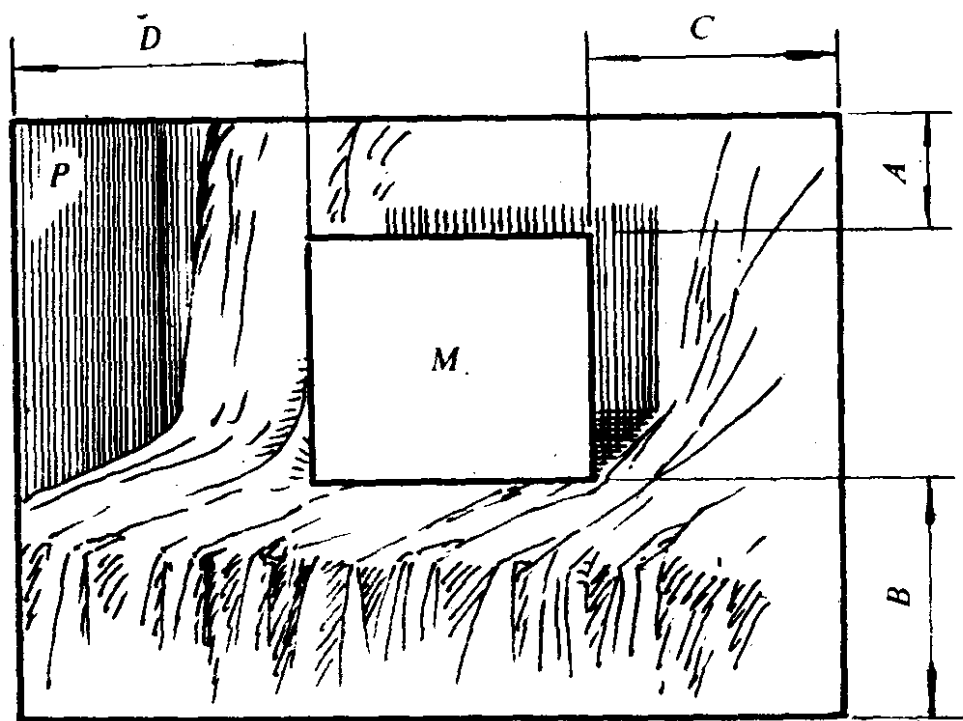


图 1 - 3

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：

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

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。

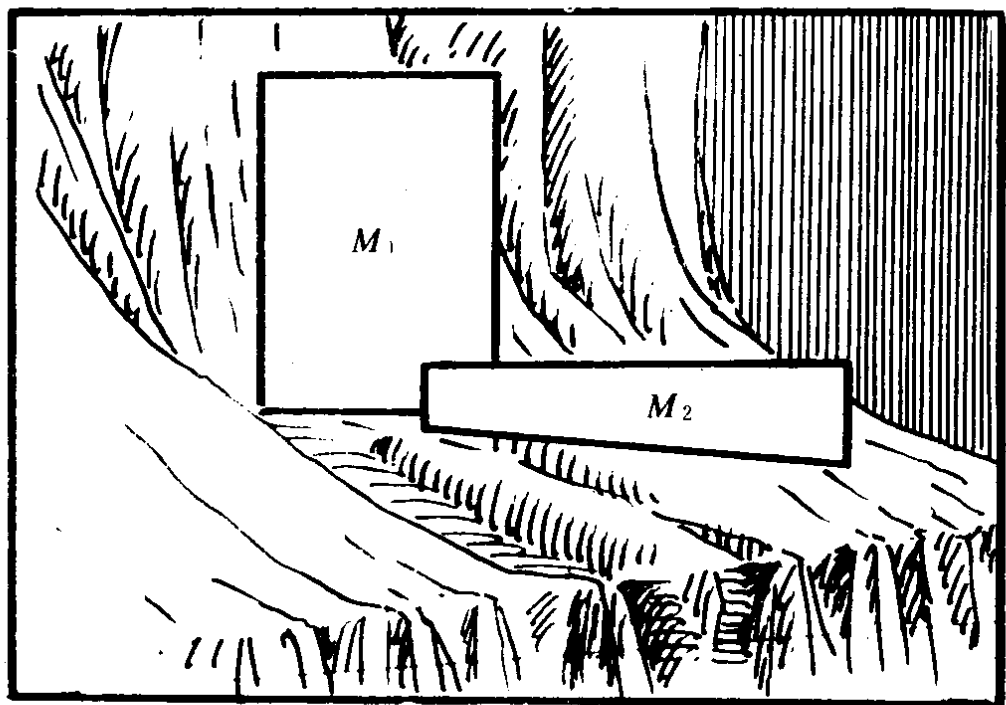


图 1 - 4

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。

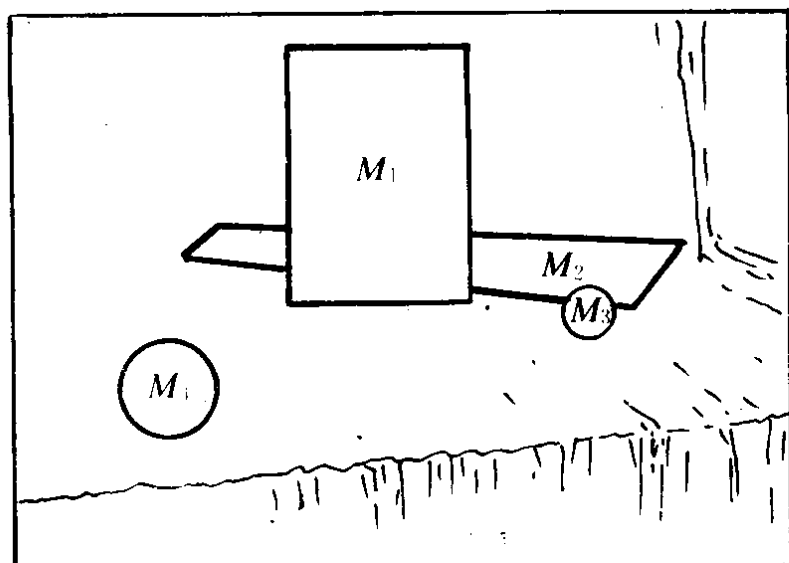


图 1 - 5

还须注意画面的均衡条件，图中 M_1 、 M_2 、 M_3 聚集在一块，显然把画面右侧压重了， M_4 体积小把左下角镇不住，画面会出现畸轻畸重之弊。在这种情况下，解招之一是选色深的物象放置在 M_4 处；解招之二是选动感强的形体放置于 M_4 处；解招之三是将 M_4 降低位置，尽量安置在接近左下角处；解招之四是加强光、色对比以增强 M_4 的重量感，但切忌分散画面的视觉重心。

（二）轮廓

构图在先，定形随后。但是构图和起稿画出廓形的工作是参差进行的。其作图步骤如图 1 - 6 所示：

①定出图象的最高、最低、最左、最右等四条控制线（或称定位线）。

②用这几条线度测构图效果，作出 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 、 I 等各条初步轮廓线。

③逐步检核并修正所画的轮廓线。

一般绘画习作可不用尺子，但是在作工程素描时，不仅长线就是要求透视准确的短线也可用直尺校正方位和趋向，