

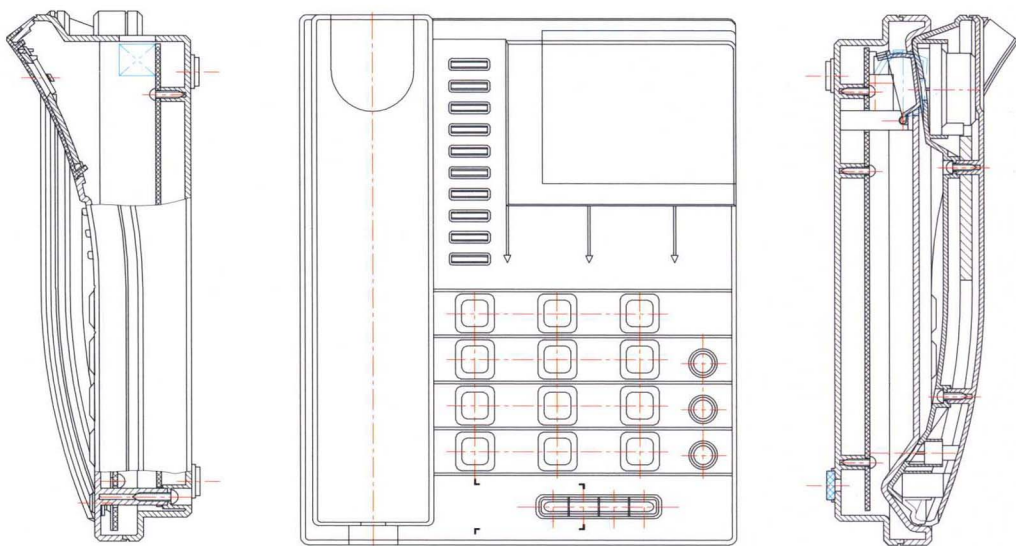
# Industrial Design Drawing

# 工业设计制图

产品结构的观察与理解

专业设计基础教材

谭红子 刘 珊 编著



Industrial Design Drawing

# 工业设计制图

产品结构的观察与理解

谭红子 刘 珊 编著



## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

工业设计制图 / 谭红子, 刘珊编著. —北京: 北京大学出版社, 2015.7  
(国家级特色专业·广州美术学院工业设计学科系列教材)  
ISBN 978-7-301-25717-3

I. ①工… II. ①谭… ②刘… III. ①工业设计—工程制图  
IV. ①TB47

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第084372号

书 名	工业设计制图
著作责任者	谭红子 刘珊 编著
责任编辑	赵 维
标准书号	ISBN 978-7-301-25717-3
出版发行	北京大学出版社
地 址	北京市海淀区成府路205号 100871
网 址	http://www.pup.cn 新浪官方微博: @北京大学出版社
电子信箱	pkuwsz@126.com
电 话	邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752022
印 刷 者	北京中科印刷有限公司
经 销 者	新华书店
	720毫米×1020毫米 16开本 11.25印张 176千字
	2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷
定 价	48.00元

---

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370



## 总序

设计教育的本质，是培养具有整合创新能力的人才。历经 30 年的持续发展与扩张，中国设计院校虽以近 230 万在读大学生的总量规模高居世界第一，但在培养的学生的质量水平上则与欧美发达国家仍有较大差距。

一段时间以来，许多专家学者均对如何提升中国设计教育水平发表过各种建议与评论，尤其是关于教材建设的意见甚多。于是，过去 10 年来由一些重点高校的著名教授牵头主编、若干知名出版社先后出版了许多列入“十五”“十一五”规划建设的系列教材，造就了设计出版物的繁荣景象。然而，在严格意义上，这些出版物更类似于教学参考书，真正能在实际教学中被诸多高校普遍采用，具有贴近教学现场的课程内容、知识结构、课时规划、作业要求、作业范例、评分标准等符合设计类专业教学特性要求的授课范式，并经过多次教学实践磨砺出的教材则如凤毛麟角。

整体观察这些出版物，在三大本质特性上存在突出弱点：

1. 系统性。虽有不少冠之为“系列教材”，但多数集中在设计基础、设计史论类教学参考书范畴，少有触及专业设计、专题设计课程的教材。而且，这些系列教材基本是由某位教授、学者作为主编，组织若干所院校的作者合作编写，并不是体现一所院校完整的教学理念、课程结构、课程群关系、授课模式特色的系统化教材。

2. 原创性。毋庸讳言，虽就单本教材来说，不乏少量基于教师多年教学经验、汇聚诸多教研心血的佳作，但就整体面貌来看，基于计算机平台的“拷贝 + 粘贴”取代了过去的“剪刀 + 糨糊”的教材编写模式，在本质上没有摆脱抄袭意图明显的汇编套路，多数是在较短时间内“赶”出来的“成果”，自然难有较高质量。

3. 迭代性。设计是一门培养创新型人才的学科，大胆突破、迭代知识是设计教育的本色，不仅要贯彻于教学过程中，更要体现于教材的字里行间。这种将实验探索与精进学问相融合的治学态度，尤其需要映射于专业设计类教材

的策划与撰写中。这种迭代性既应体现出已有的专业设计类课程授课内容、架构与目标的革新力度，也需反映出新专业概念对传统设计专业知识结构的覆盖、跨界、重组、变异趋势。例如交互设计、服务设计、CMF设计等新专业设计类别，尽管在设计业界的实践中已快速崛起，但在明显已落伍的设计教育界，目前尚无成熟的专业教学系统与教材推出。

“国家级特色专业·广州美术学院工业设计学科系列教材”，是一套以“‘十二五’重点规划教材”为定位，以完整呈现优秀院校学科建构、课程特色、教学方法为目标的系统教材。首批计划书目38册，分为“设计基础”“专业设计基础”“专业设计”三大类别，汇聚了“工业设计”“服装设计”与“染织设计”三个专业教学板块的任课教师在设计基础教学、专业设计基础教学、专业设计工作室教学中长期致力于新课程创设、迭代更新教学内容、提纯优化教学方法等方面所做的实验与探索性成果。它们经过系统总结与理论升华，凝结为更加科学、具有前瞻意识与推广价值的实用教材。

广州美术学院是国内最早开展现代设计教育的院校之一。工业设计学院作为拥有“国家级特色专业”“省级重点专业”“省级教学质量奖”荣誉，集聚了一大批优秀教师的人才培养平台，秉承“接地气”（与产业变革需求对接）的宗旨，以“面向产业化的设计教育”为准则，自2010年末以来，整合重构了三大专业板块，在本科教学层面先后组建了5个教研室、14个工作室，明确了每个教研室与工作室的细化专业方向、教学任务与建设目标，并把“创新设计”作为引领改革的驱动力与学院核心理念。

创新设计，是将科学、技术、文化、艺术、经济、环境等各种因素整合融会，以用户体验为中心，组建开放式的知识架构，将内涵由产品扩展至流程与服务、更具原创特性的系统性设计创造活动。以此为纲领，工业设计学院在充分认知珠三角产业结构特点的前提下，提出了“更加专业化”与“更具创新力”的拓展目标，强调“更加专业化以适应产业变革，更富创新力以输出原创设计”，清晰定位了自身的发展方向：培养高质量的本科生，输出符合产业需求的“职业设计师”。

“工作室制”与“课题制”互为支撑、互相依存的系统建构，已成为广州美术学院工业设计学院的新教学模式与核心特色。这种模式在激发教师产学研

## 广州美术学院工业设计学院本科教学架构图

2013年10月 V2.0版



结合、吸纳产业创新资源、启动学生创造力、提升学术引导力等方面产生了巨大的整合效应，开创了全新的设计教育格局。

新的本科教学架构将四年教学任务分为两大阶段、三类课程（如上图所示）：一年级是以“通识性”为特点，打通所有专业的“设计基础”类课程。二年级是以“基础性”为特点，区分为“工业设计”“服装设计”与“染织设计”三个专业平台的“专业设计基础”类课程。这两类均以“课程制”教学模式进行。而三、四年级则是以“专业性”为特点，在 14 个工作室同步实施的“专业设计”类课程，以“课题制”教学模式进行，即各类专业设计的教学均与有主题、有目标、有成果要求的实质设计课题捆绑进行。

“课题制”教学是本套教材首批书目中占 60% 的“专业设计”类教材（23 册）的突出特色，也是当下国内设计教育出版物中最紧缺的教材类型。“课题制”，是将具有明确主题、定位与目标的真实或虚拟课题项目导入专业设计工作室平台上的教学与科研活动，突出了用项目作为主线、整合各类知识精华、为解决问题而用的系统性优势，并且用课题成果的完整性作为衡量标准，为学生完成具有创新深度、作品精度的作业提供了保障。

诸多被纳入工作室教学的课题以实验、创新为先导，以“干中学”为座右铭，强化行动力，要求教师带领学生采用系统设计思维方法，由物品原理、消费行为、潜在需求的基础层面展开探索性研究，发挥“工作室制”与“课题制”捆绑所具有的“更长时间投入”“更多资源聚集”的优势条件，以足够的时间



安排（如8—12周）完成一个全流程（或部分）设计项目过程，培养学生真正具有既能设定目标与研究路径，又能善用各种工具与资源、提出内容充实的解决方案的综合创造能力。

以课题为主导的工作室教学，也为构建开放式课堂提供了最佳平台。各工作室在把来自产业的创新设计课题植入教学过程时，同步导入由合作企业选派的工程技术专家、市场营销专家、生产管理专家等各类师资，不仅将最鲜活的知识点带入课堂，也让课题组师生在调研、考察生产现场与商品市场的过程中掌握第一手信息，更加清晰地认知设计目标与条件，在各种限定因素下完成符合要求的设计成果，锤炼自身的设计实战能力。

为了更好地展示“课题制”与“工作室制”的教学成果，这套教材在规划定位上提出了三点要求：

1. 创新：教材内容符合教学大纲要求，教学目标明确，具有理念创新、内容创新、方法创新、模式创新的教学特色，教学中的关键点、难点、重点尤其要阐述透彻，并注意教材的实验性与启发性。

2. 品质：定位为国家级精品课程教材，达到名称精准、框架清晰、章节严谨、内容充实、范例经典、作业恰当、注释完整的基本质量要求，并充分体现教学特色，在同类教材中具有较高学术水平与推广价值。

3. 适用：编著过程中总结并升华教学经验，体现由浅入深、由易到难、循序渐进的原则，有科学逻辑的教学步骤与完整过程，课程名称、适用年级、章节层次、案例讲述、作业安排、示范作品、成绩评定等环节必须满足专业培养目标的要求，所设定的内容、案例规模与学制、学时、学分相匹配，并在深度与广度等方面符合相应培养层次的学生们的理解能力和专业水平，可供其他院校的教师使用。

希望经过持续的系统构建与迭代更新，这套教材可在系统性、实验性、迭代性、实用性和学术性等方面形成突出特色，为推动中国高等学校设计教育质量的提升做出贡献。

广州美术学院工业设计学院院长 童慧明 教授

2014年1月

# 目录

1	总序
1	前言
3	课程介绍
5	第一章 作图技巧训练
9	第二章 画法几何训练
65	第三章 测绘示范
75	第四章 各种产品测绘图
161	第五章 轴测图
167	第六章 典型结构



## 前言

学习工业设计，工程制图是不可或缺的一门基础课程。工程图是设计师表达设计意图的重要手段，是产品能够被生产制造的基础。设计师绘制的工程图主要用于表达产品外观尺寸，以及特定的结构、装配关系等，因而对制图的内容及制图能力的要求与工程师有所不同。目前市场上为工业设计专业编写的制图教材，绝大多数只是将一些制图教材进一步缩减或与计算机软件教材合并而成，缺乏针对性。这主要体现在两方面：一是基本原理部分论述的内容过多，比较枯燥，而学生通过绘画训练已具备一定的形体分析和空间想象能力，过多的理论讲授可能会抑制他们对课程的兴趣；二是专业制图部分所使用的案例，对象基本为机械零部件，在日常生活中鲜少接触到，增加了学习过程中理解、想象的难度，并且学生在今后的工作生涯中也很少有机会进行此类零部件的设计，缺乏学习与工作需要的延续性。

本书从这两方面对以上问题进行了改进。针对第一点，此书增加了适量的同步练习，通过课内理论授课与课内同步练习、课外同步练习相结合，使学生能够边练边学，在“玩”中兴趣盎然地、循序渐进地完成制图学习。针对第二点，本书以实物测绘的日常生活用品作为案例，使产品的工程表达更容易被理解。并且，拆解和分析产品的过程，能使学生对常见的产品结构有更充分、更深刻的认识，为将来的设计工作做好知识储备。因此它也是一本可供设计师、工程师查阅的常用产品结构手册。书里收录了广州美术学院工业设计学院“工程图学”课程的部分作业及老师的课堂示范，它们描绘的都是大家身边的常用产品，力求严谨，恪守规范，满含执着的探索精神和毅力，可谓真诚之作！

需要说明的是本书对与常规制图书籍相同的内容做了大量精简，如将画法几何、机件的常用表达方式等内容整合为一章，减少文字说明及案例，增加

了配套练习，使学生在练习实践的过程中逐渐理解和掌握制图的基本原理，并切实提高操作能力。

本书由广州美术学院的教师谭红子负责编写一、三、四章，刘珊负责编写二、五章。由于时间、经验及能力的限制，书中难免出现一些疏漏和错误，恳请广大读者批评、指正。

## 课程介绍

### 教学目的:

工程图样是表达和交流技术思想的重要工具,是工程技术部门的重要技术文件。本课程是研究绘制和阅读工程图样基本原理和方法的工程技术基础课,实践性较强。其主要目的是培养学生具有初步的图示能力、读图能力、空间想象和思维能力,以及绘图(计算机绘图为主)的基本技能。

### 教学原则:

课程采用理论与实践相结合的教学原则,以科学、理性、逻辑化的思维方式训练学生,加强学生准确识图、独立精确制图的能力。通过同步练习和测绘图纸的完成质量,考核学生对本课程知识与技术的掌握程度。

### 教学方法:

本课程针对设计类学生的特点,采用了独具特色的教学方法,使之在短时间、集中的单元式课程中,能较快地接受新知识,掌握基本的读图和绘图技能。教学方法主要包括以下三点:

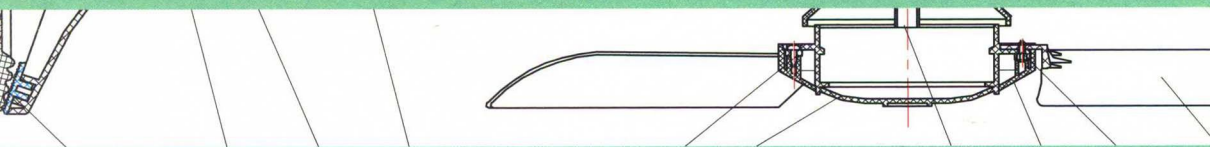
- (1) 课内授课与课内课外同步练习相结合;
- (2) 课内集中授课与个别具体辅导相结合;
- (3) 课内对大量实物教材和设计实例进行分析。





第一章

作图技巧训练





工业设计师在完成产品设计效果图的定案之后，要将其转变为产品设计工程图，以便根据这些图样进行模型制作及其结构、模具的设计，最终实现产品的生产制造。因此，工程图是设计师与工程技术部门沟通的桥梁，是产品能够被生产制造出来的基础。工程图根据投影原理中的正投影法，并遵照国家制图规范绘制而成。尽管其立体感较差，人们需要通过一定的训练和学习才能看懂，但它能准确、完整地表达出形体的形状和结构，且作图简便，度量性好，因此被广泛用于生产制造、工程施工等领域。

在学习绘制工程图之前，需先掌握作图工具的基本用法。随着计算机的发展，软件已经代替纸笔成为最常用的作图工具。本章主要训练 AutoCAD 软件的制图技巧。由于与 AutoCAD 相关的网络教程、书籍繁多，在此不再详述软件的界面及基本操作技巧。熟悉软件界面后，通过完成以下作图练习，逐步熟练掌握软件的操作方法和作图步骤。

注意养成良好的作图习惯，使用图层来管理线型和线宽。图样是由图线组成的，不同型式的图线有不同的含义，可依此识别图样的结构特征。产品工程图的图线分粗线和细线两种线宽，细线线宽为粗线的  $1/2$ 。作图之前要先建立不同的图层，并按照内容进行命名，如外轮廓线层（屏幕显示为白色，打印为黑色，粗实线）、中心线层（点划线，细线）、尺寸线层（细实线）、剖面线层（细实线）等，设定各个图层的线型、颜色和线宽。图层设置的线宽主要用于显示效果，打印时需根据纸张大小、图样的复杂程度进行调整，一般粗线的宽度约为  $0.35\text{—}2.0\text{mm}$ 。在图纸输出时可通过编辑打印样式表，由颜色来控制线宽。在同一张图样中，同类图线的宽度、线型比例应一致。中心线的两端应超出圆周轮廓线  $3\text{—}5\text{mm}$  左右。合理设置图层能有效提高作图速度。

本书中为使图纸更清晰易读，中心线和尺寸分别用红色、蓝色表示，常规图纸中为黑色。熟练完成本章作图练习，即已初步掌握 AutoCAD 绘图的基本技巧，在后面的练习中可逐步提高绘图能力。



1. 作图：AutoCAD 二维基础练习。

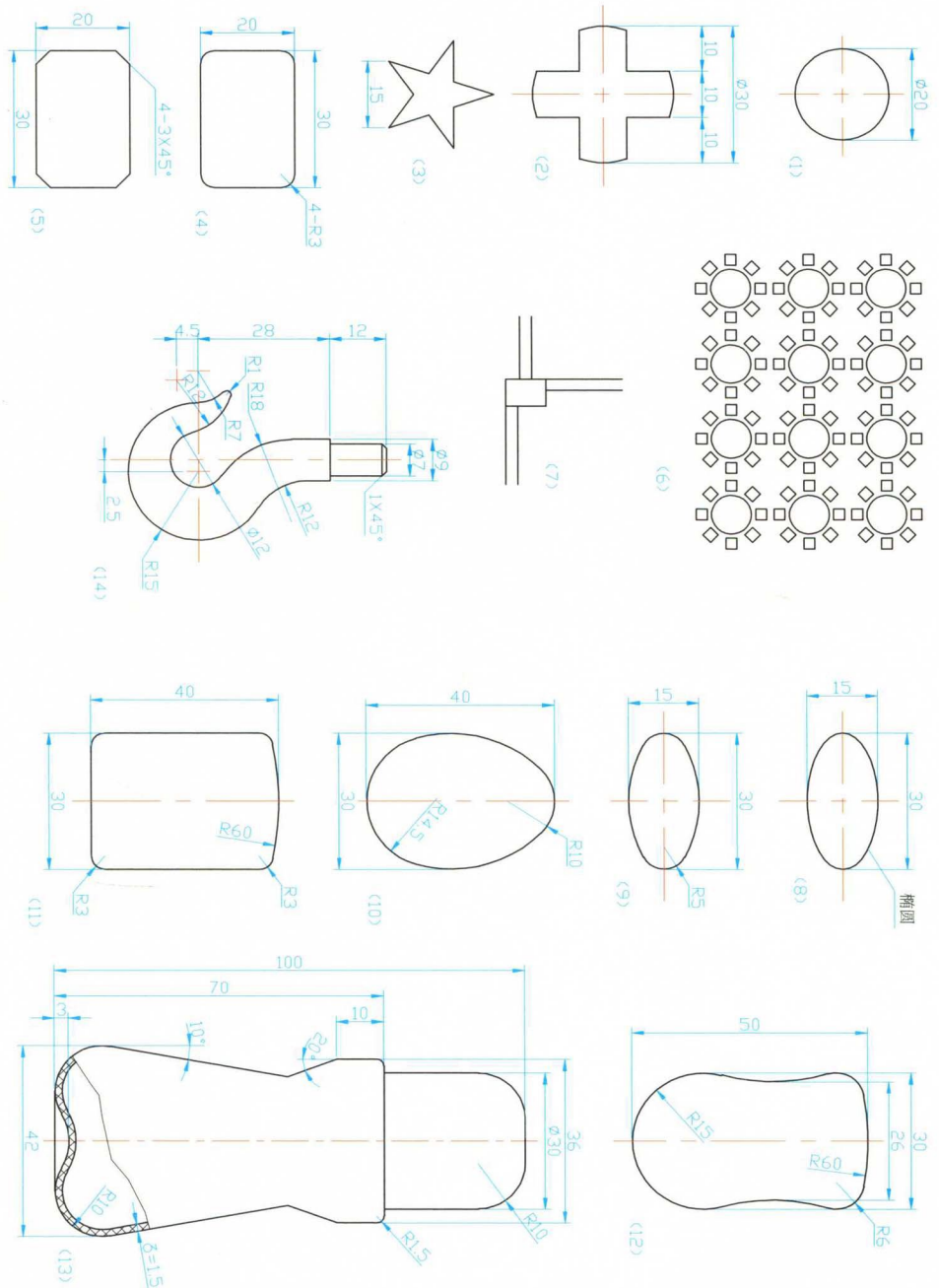


图 1-1





## 第二章

# 画法几何训练

