



中国电子教育学会推荐教材
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

示范专业
建设课程
配套教材

机械制图与 实体设计

◎ 李 旭 主编 ◎ 朱向丽 副主编



- 制图基本知识 • UG的草图绘制和工程图模板设计
- 投影基础 • 基本体 • 简单几何实体的UG设计
- 常见立体表面的交线 • 轴测图 • 组合体
- 复杂几何实体的UG设计 • 机件的表达方法
- 标准件与常用件 • 标准件的UG设计
- 零件图 • UG零件设计及工程图创建
- 装配图 • UG装配设计



- ◆ 将二维投影制图与三维实体设计方法结合起来，培养和增强学生的制图空间想象与思维能力
- ◆ 提供600多幅图形，其中有200多幅三维实体造型图，提高学生的学习兴趣和理解力
- ◆ 配有职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结，便于教师教学和学生高效率地学习
- ◆ 提供免费的电子教学课件，以及UG实例操作的视频录像和建模文件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

中国电子教育学会推荐教材

全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

示范专业建设
课程配套教材

机械制图与实体设计

李 旭 主 编

朱向丽 赵姝娟 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是根据高等职业院校的机械制图教学计划和教学大纲,结合目前最新的职业教育改革要求编写而成的。全书在机械制图的基础上,增加了三维实体设计的内容,将二维投影制图与三维实体设计方法有机地结合起来。本书的主要内容包括制图的基本知识与技能、UG 的草图绘制与工程图模板设计,投影基础、基本体、简单几何实体的 UG 设计、常见立体表面的交线、轴测图、组合体、复杂几何实体 UG 设计、机件的表达方法、标准件与常用件、标准件的 UG 设计、零件图、UG 零件设计及工程图创建、装配图、UG 装配设计等。

本书采用最新的《技术制图》、《机械制图》等国家标准,绘制了大量的三维实体造型图,生动、形象、直观,不仅给学习者提供了学习便利,也能激发其学习兴趣。全书设置了“职业导航”、“教学导航”、“知识分布网络”、“知识梳理与总结”等内容,便于教师教学和学生高效率地学习。

本书可作为高职高专院校机械制图课程的使用教材,也可作为应用型本科、函授学院、成人教育、中等职业学校等的教材,以及企业工程技术人员和绘图人员的参考书。

本书提供免费电子教学课件,以及 UG 实例操作的视频录像和建模文件,详见前言。

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。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与实体设计/李旭主编. —北京:电子工业出版社, 2009.9

全国高职高专院校规划教材. 精品与示范系列

ISBN 978-7-121-09113-1

I. 机… II. 李… III. ①机械制图—高等学校:技术学校—教材②机械设计:计算机辅助设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TH126 TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102222 号

策划编辑:陈健德(E-mail:chenjd@phei.com.cn)

责任编辑:谭丽莎

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:21 字数:531 千字

印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:31.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

职业教育 继往开来 (序)

自我国经济在新的世纪快速发展以来,各行各业都取得了前所未有的进步。随着我国工业生产规模的扩大和经济发展水平的提高,教育行业受到了各方面的重视。尤其对高等职业教育来说,近几年在教育部和财政部实施的国家示范性院校建设政策鼓舞下,高职院校以服务为宗旨、以就业为导向,开展工学结合与校企合作,进行了较大范围的专业建设和课程改革,涌现出一批示范专业和精品课程。高职教育在为区域经济建设服务的前提下,逐步加大校内生产性实训比例,引入企业参与教学过程和质量评价。在这种开放式人才培养模式下,教学以育人为目标,以掌握知识和技能为根本,克服了以学科体系进行教学的缺点和不足,为学生的定岗实习和顺利就业创造了条件。

中国电子教育学会立足于电子行业企事业单位,为行业教育事业的改革和发展,为实施“科教兴国”战略做了许多工作。电子工业出版社作为职业教育教材出版大社,具有优秀的编辑人才队伍和丰富的职业教育教材出版经验,有义务和能力与广大的高职院校密切合作,参与创新职业教育的新方法,出版反映最新教学改革成果的新教材。中国电子教育学会经常与电子工业出版社开展交流与合作,在职业教育新的教学模式下,将共同为培养符合当今社会需要的、合格的职业技能人才而提供优质服务。

近期由电子工业出版社组织策划和编辑出版的“全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列”,具有以下几个突出特点,特向全国的职业教育院校进行推荐。

(1)本系列教材的课程研究专家和作者主要来自于教育部和各省市评审通过的多所示范院校。他们对教育部倡导的职业教育教学改革精神理解得透彻准确,并且具有多年的职业教育教学经验以及工学结合、校企合作经验,能够准确地对职业教育相关专业的知识点和技能点进行横向与纵向设计,能够把握创新型教材的出版方向。

(2)本系列教材的编写以多所示范院校的课程改革成果为基础,体现重点突出、实用为主、够用为度的原则,采用项目驱动的教学方式。学习任务主要以本行业工作岗位群中的典型实例提炼后进行设置,项目实例较多,应用范围较广,图片数量较大,还引入了一些经验性的公式、表格等,文字叙述浅显易懂,增强了教学过程的互动性与趣味性,对全国许多职业教育院校具有较大的适用性,同时对企业技术人员具有可参考性。

(3)根据职业教育的特点,本系列教材在全国独创性地提出“职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结”以及“封面重点知识”等内容,有利于老师选择合适的教材并有重点地开展教学过程,也有利于学生了解该教材相关的职业特点,对教材内容进行高效率的学习与总结。

(4)根据每门课程的内容特点,为方便教学过程对教材配备相应的电子教学课件、习题答案与指导、教学素材资源、程序源代码、教学网站支持等立体化教学资源。

职业教育要不断进行改革,创新型教材建设是一项长期而艰巨的任务。为了使职业教育能够更好地为区域经济和企业服务,我们殷切希望高职高专院校的各位职教专家和老师提出建议,共同努力,为我国的职业教育发展尽自己的责任与义务!

全国高职高专院校机械类专业课程研究专家组

主任委员:

李 辉 石家庄铁路职业技术学院机电工程系主任

副主任委员:

孙燕华 无锡职业技术学院机械技术学院院长

滕宏春 南京工业职业技术学院机械工程系主任

常务委员 (排名不分先后):

柴增田 承德石油高等专科学校机械工程系主任

钟振龙 湖南铁道职业技术学院机电工程系主任

彭晓兰 九江职业技术学院机械工程系主任

李望云 武汉职业技术学院机电工程学院院长

杨翠明 湖南机电职业技术学院副院长

周玉蓉 重庆工业职业技术学院机械工程学院院长

武友德 四川工程职业技术学院机电工程系主任

任建伟 江苏信息职业技术学院机电工程系主任

许朝山 常州机电职业技术学院机械系主任

王德发 辽宁机电职业技术学院汽车学院院长

陈少艾 武汉船舶职业技术学院机械工程系主任

窦 凯 番禺职业技术学院机械与电子系主任

杜兰萍 安徽职业技术学院机械工程系主任

林若森 柳州职业技术学院机电工程系主任

李荣兵 徐州工业职业技术学院机电工程系主任

丁学恭 杭州职业技术学院机电工程系主任

郭和伟 湖北职业技术学院机电工程系主任

宋文学 西安航空技术高等专科学校机械工程系主任

皮智谋 湖南工业职业技术学院机械工程系主任

刘茂福 湖南机电职业技术学院机械工程系主任

赵 波 辽宁省交通高等专科学校机械电子工程系主任

孙自力 渤海船舶职业学院机电工程系主任

张群生 广西机电职业技术学院高等职业教育研究室主任

秘书长:

陈健德 电子工业出版社高等职业教育分社高级策划编辑

如果您有专业与课程改革或教材编写方面的新想法, 请与我们联系。

电话: 010-88254585, 电子邮箱: chenjd@phei.com.cn。

前言



机械制图课程是机械类、近机械类专业的一门技术基础课,学生对这门课程掌握的好坏将影响到他们对很多后续课程的学习。在实践教学中,往往有相当一部分学生看不懂或不会画二维投影图,久而久之便对这门课程失去了学习的兴趣。本教材针对以往教学中学生的空间想象能力和思维能力培养的难点问题,将实体设计的基础知识和机械图样的绘制与阅读有机融合,以UG软件的基本应用为辅,结合机械图样绘制的方法和步骤,可简便又迅速地加深学习者对机械图样绘制及识读方法和步骤的理解。

在机械制图中融入实体设计的内容是形势发展的需要。纵观我国制图课程的教学现状,还仅仅停留在二维表达和简单的三维表达阶段,教学内容和方法远远落后于现代工业生产实际,这显然与社会对新的人才需求不相适应。和我国相比,许多制造业先进的国家在工科学校中已经不再单纯地开设我国现有的机械制图课程的内容,而是将制图的内容由二维平面扩展到三维空间,并向设计、制造和分析一体化方向发展。为顺应现代制造业信息化的潮流,培养具有创新精神和实践能力的高素质人才,必须增加三维造型设计在制图课程中的比重,强化学生三维构型设计能力的培养。各种三维CAD软件(如UG、Pro/E等)的普及和应用,客观地为机械制图课程的改革创造了条件。

本书的主要内容包括制图的基本知识与技能、UG的草图绘制与工程图模板设计、投影基础、基本体、简单几何实体的UG设计、常见立体表面的交线、轴测图、组合体、复杂几何实体UG设计、机件的表达方法、标准件与常用件、标准件的UG设计、零件图、UG零件设计及工程图创建、装配图、UG装配设计等。

三维实体设计部分以UG软件为教学平台,考虑到选用本书的学校有可能不使用该软件,故在叙述概念性知识或分析设计步骤时尽可能脱离具体的软件环境,使教师可以根据自己学校的软件配置情况变通地使用本书。

本书在编写过程中,着重突出了以下几个特点:

(1) 基础理论贯彻“实用为主,必需和够用为度”的教学原则,以了解概念、强化应用、培养技能为教学重点。

(2) 文字叙述力求简明扼要,通俗易懂。

(3) 使用大量的三维实体造型图作为插图,生动、形象、直观,有利于老师教学和学生自学。

(4) 实体设计部分涵盖了UG的基础应用模块,所用案例与二维投影制图的内容一一对应,便于学生理解,并可逐步增强其空间想象和思维能力、创新能力。

(5) 教材配有“职业导航”,便于读者了解教材内容与职业岗位的关系;“教学导航”为各章节的教与学过程提供指导;“知识分布网络”将各部分内容条理清晰地呈现给读者;“知识梳理与总结”将各章节内容提炼与归纳,便于读者复习与巩固。

本书根据广西机电职业技术学院课程改革项目成果编写而成,参考编写的有广西机电职

业技术学院李旭、朱向丽、林胜、黄政艳和辽宁机电职业技术学院赵姝娟，由李旭任主编，朱向丽、赵姝娟任副主编，全书由李旭统稿。

本书提供免费的电子教学课件，以及 UG 实例操作的视频录像和建模文件，可登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后进行下载，有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail:hxedu@phei.com.cn）。

由于编者水平所限，加之编写时间仓促，书中难免有错漏之处，恳请读者批评指正。

编者

2009 年 4 月



职业导航

本课程基础要求

平面几何

计算机基础

立体几何

调程能力

识读、绘制
零件图和装配图

UG实体建模、装配
设计与创建工程图

适合岗位群

机械制造行业的绘图员、工艺员、设计师或编程人员、检验员、管理及业务员等

各行业的设备
维修人员等

目 录



绪论	1
第 1 章 制图的基本知识与技能	3
教学导航	3
1.1 国家标准关于制图的基本规定	4
1.1.1 图纸幅面和标题栏	4
1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)	7
1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)	8
1.1.4 图线	9
1.1.5 尺寸注法	10
1.2 常用的绘图工具、仪器、用品及其使用方法	14
1.2.1 图板、丁字尺、三角板	15
1.2.2 圆规和分规	15
1.2.3 比例尺	16
1.2.4 曲线板	16
1.2.5 铅笔	17
1.2.6 绘图纸	17
1.3 平面图形的分析及作图方法	17
1.3.1 几何图形的画法	18
1.3.2 圆弧连接	20
1.3.3 平面图形的分析及作图步骤	21
1.4 制图方法与技能	23
1.4.1 绘图方法及步骤	23
1.4.2 徒手绘图	24
1.5 工程图模板的 UG 设计	26
1.6 UG 的草图绘制	33
知识梳理与总结	36
第 2 章 投影基础	37
教学导航	37
2.1 投影法的基本知识	38
2.1.1 投影法的基本概念	38
2.1.2 投影法的种类	38

2.1.3	正投影的基本性质	39
2.2	物体的三视图	40
2.2.1	三视图的形成	40
2.2.2	三视图间的对应关系	41
2.2.3	三视图的作图方法和步骤	42
2.3	点、直线、平面的投影	44
2.3.1	点的投影	44
2.3.2	直线的投影	46
2.3.3	平面的投影	49
2.3.4	平面上的直线和点	51
2.4	UG 中视图的方位及视图的显示样式	53
	知识梳理与总结	55
第 3 章	基本体	56
	教学导航	56
3.1	平面立体	57
3.1.1	棱柱	57
3.1.2	棱锥	59
3.2	回转体	60
3.2.1	圆柱	61
3.2.2	圆锥	62
3.2.3	圆球	64
3.3	简单几何实体的 UG 设计	65
3.3.1	简单平面体的 UG 设计	66
3.3.2	简单回转体的 UG 设计	69
	知识梳理与总结	72
第 4 章	常见的立体表面的交线	73
	教学导航	73
4.1	截交线	74
4.1.1	平面立体的截交线	75
4.1.2	回转体的截交线	75
4.2	相贯线	81
4.2.1	利用积聚性法求相贯线	81
4.2.2	用辅助平面法求相贯线	84
4.2.3	相贯线的特殊情况	85
4.3	截断体和相贯体的尺寸标注	86
4.4	截断体和相贯体的 UG 设计	87
4.4.1	截断体的创建	87
4.4.2	相贯体的创建	91

知识梳理与总结	94
第5章 轴测图	96
教学导航	96
5.1 轴测图的基本知识	97
5.1.1 轴测图的形成	97
5.1.2 轴测图的投影特性	97
5.1.3 轴测图的分类	98
5.2 正等测图	98
5.2.1 正等测图的形成及其轴间角和轴向伸缩系数	99
5.2.2 平面立体的正等测图画法	99
5.2.3 回转体的正等测图画法	100
5.3 斜二测图	102
5.3.1 斜二测图的形成及其轴间角和轴向伸缩系数	103
5.3.2 斜二测图的画法	103
知识梳理与总结	103
第6章 组合体	104
教学导航	104
6.1 组合体的形体分析法	105
6.1.1 组合体的组合形式	105
6.1.2 组合体的表面连接关系及其画法	105
6.1.3 形体分析法	107
6.2 组合体三视图的画法	107
6.2.1 形体分析	107
6.2.2 选择主视图	108
6.2.3 选择比例、定图幅	108
6.2.4 作图	108
6.3 组合体的尺寸标注	109
6.3.1 组合体视图中的尺寸种类	110
6.3.2 尺寸基准	111
6.3.3 尺寸标注的基本要求	111
6.3.4 组合体尺寸标注的举例	113
6.4 组合体视图的识读	114
6.4.1 读图要点	114
6.4.2 读组合体视图的方法	116
6.5 复杂几何实体的UG设计	120
知识梳理与总结	124
第7章 机件的表达方法	125
教学导航	125

7.1	视图	126
7.1.1	基本视图	126
7.1.2	向视图	127
7.1.3	局部视图	127
7.1.4	斜视图	128
7.2	剖视图	129
7.2.1	剖视图概述	129
7.2.2	剖视图的种类	131
7.2.3	剖切面的种类	134
7.3	断面图	137
7.3.1	断面图的概念	137
7.3.2	断面图的种类	138
7.4	其他表达方法	140
7.4.1	局部放大图	140
7.4.2	简化画法	141
7.5	第三角画法简介	144
7.5.1	第三角画法的概念	144
7.5.2	第三角画法的三视图	144
7.5.3	第三角画法的六个基本视图	145
7.5.4	第一角画法和第三角画法的标记	146
7.6	工程图视图的 UG 设计	147
	知识梳理与总结	152
第 8 章	标准件和常用件	153
	教学导航	153
8.1	螺纹	154
8.1.1	螺纹的基本知识	154
8.1.2	螺纹的规定画法	157
8.1.3	螺纹的标注	158
8.2	螺纹紧固件	160
8.2.1	常用螺纹紧固件及其标记	160
8.2.2	常用螺纹紧固件的画法	161
8.2.3	螺纹紧固件的连接画法	163
8.3	键连接和销连接	165
8.3.1	键连接	166
8.3.2	销连接	167
8.4	齿轮	168
8.4.1	渐开线标准圆柱齿轮	169
8.4.2	直齿锥齿轮简介	171
8.4.3	蜗杆和蜗轮简介	173

8.5 滚动轴承	174
8.5.1 滚动轴承的构造	175
8.5.2 滚动轴承的代号 (GB/T272—1993)	175
8.5.3 滚动轴承的标记	176
8.5.4 滚动轴承的画法	176
8.6 弹簧	178
8.6.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及其尺寸计算	178
8.6.2 圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	179
8.7 标准件的 UG 设计	181
8.7.1 六角螺栓的设计	181
8.7.2 六角螺母的设计	184
知识梳理与总结	186
第 9 章 零件图	187
教学导航	187
9.1 零件图的作用和内容	188
9.1.1 零件图的作用	188
9.1.2 零件图的内容	188
9.2 零件图的视图选择	189
9.2.1 主视图的选择	189
9.2.2 其他视图的选择	190
9.2.3 常用典型零件的视图选择	190
9.3 零件上常见的工艺结构	193
9.3.1 铸造零件的工艺结构	194
9.3.2 机械加工工艺结构	195
9.4 零件图上的尺寸标注	197
9.4.1 尺寸基准	197
9.4.2 标注尺寸的一般原则	198
9.4.3 零件上常见孔的尺寸注法	200
9.5 零件图上的技术要求	201
9.5.1 极限与配合	202
9.5.2 形状和位置公差	206
9.5.3 表面粗糙度	208
9.6 零件测绘	211
9.6.1 常用的测量工具及测量方法	212
9.6.2 零件测绘的方法和步骤	213
9.6.3 零件测绘中应注意的事项	214
9.7 读零件图	216
9.8 UG 零件设计及创建工程图	218
9.8.1 轴类零件实体及其工程图的创建	218

9.8.2	盘盖类零件实体的创建	243
9.8.3	叉架类零件实体的创建	247
9.8.4	箱体类零件实体的创建	252
	知识梳理与总结	256
第 10 章	装配图	257
	教学导航	257
10.1	装配图的作用和内容	258
10.1.1	装配图的作用	258
10.1.2	装配图的内容	258
10.2	装配图的表达方法	259
10.2.1	装配图的规定画法	260
10.2.2	装配图的特殊画法	260
10.3	装配图上的尺寸标注和技术要求	261
10.3.1	装配图上的尺寸标注	262
10.3.2	装配图的技术要求	262
10.4	装配图上零、部件的序号和明细栏	263
10.4.1	零、部件的序号	263
10.4.2	明细栏	264
10.5	装配体的工艺结构	265
10.5.1	接触面与配合面的结构	265
10.5.2	零件在轴向的定位结构	266
10.5.3	密封装置的结构	266
10.5.4	防松装置的结构	266
10.5.5	考虑装拆的方便与可能	267
10.6	UG 装配设计	268
10.6.1	创建装配模型	268
10.6.2	由装配模型生成爆炸视图	283
10.7	画装配图	285
10.7.1	部件测绘的基本方法	286
10.7.2	画装配图	288
10.8	读装配图	290
10.8.1	读装配图的方法和步骤	290
10.8.2	由装配图拆画零件图	293
	知识梳理与总结	295
附录 A	螺纹	296
附录 B	标准件	297
附录 C	常用的零件结构	309
附录 D	极限与配合	312
附录 E	常用材料及热处理方法	316
	参考文献	319



绪 论

1. 本课程研究的对象

机械制图是研究机械图样绘制和阅读原理方法的一门课程,是工科院校中一门实践性较强的工程技术基础课。根据投影原理、制图国家标准和有关规定,准确地表达物体的形状、大小及技术要求的图形,称为图样。机械图样是工程图样中应用最为广泛的一种。在现代工业生产中,各种机械设备及各种机床、仪器、仪表等,其设计制造都要以图样为依据。设计部门通过图样来表达工程对象;制造、生产部门则依据图样了解设计要求,按照图样组织生产、检测和使用维修。因此,图样是表达和交流技术思想的工具,是指导生产的重要技术文件,被誉为工程界共同的技术语言。它还是人类语言的补充,而且这种语言跨越国界,在国际科学技术交流中发挥着重要的作用。每个工程技术人员都必须掌握这种技术语言,即具有绘制和阅读工程图样的能力。

机械图样的绘制经历了从手工作图到计算机辅助绘图的发展过程,本课程针对以往教学中学生的空间想象能力和思维能力培养的难点问题,将实体设计的基础知识和机械图样的绘制与阅读有机融合在一起,以UG软件基本应用为辅助工具,结合机械图样绘制的方法和步骤,以三维造型软件的思维模式,突出智能化、可视化和特征实体造型一体化,并在三维操作环境下随意发挥想象力与创造力,将概念和构思不断细化,从而可简便又迅速地加深学生对机械图样绘制方法和步骤的理解和掌握。

2. 本课程的主要任务和要求

本课程的主要任务是贯彻有关制图国家标准的基本规定,培养学生具有一定的图示能力、识图能力和绘图技能,并在空间想象和思维能力方面得到培养。通过本课程的学习应达到如下目标:

- (1) 掌握用正投影法图示空间物体的基本理论和方法。
- (2) 掌握并遵守《技术制图》与《机械制图》国家标准的有关规定。
- (3) 掌握零、部件的表达方法,培养熟练绘制和阅读零、部件图的能力。
- (4) 正确使用常用的绘图工具,掌握手工绘图的技巧和技能。
- (5) 掌握应用UG软件进行实体设计的一般方法和二维作图的方法、技能。
- (6) 培养严谨的科学作风和认真的工作态度。

3. 本课程的特点和学习方法

本课程的特点是实践性强,既有较抽象的投影理论,又有很强的实践性。学生在学习过程中,要依据本课程的特点,注意以下几点:

- (1) 由于本课程实践性很强,只有通过大量的实践才能提高画图和看图能力。因此,完



成系列作业是学好本课程的重要环节。要做到理论联系实际,既动脑又动手,力求通过实践来学习和掌握本课程。提倡学生养成耐心细致、认真钻研的学习精神。

(2) 在学习过程中,要自觉地培养空间想象和空间构思能力。注意空间的物体与用平面投影图表示的物体之间的一一对应关系,应“见物想图,见图想物,多看多画”。在牢固掌握投影原理的基础上,应将投影分析与空间想象相结合,不断提高空间想象能力和图形表达能力。

(3) 深刻理解有关标准化的意义。在绘图及确定技术条件等过程中,应严格遵守相关国家标准的规定。切忌粗心大意、草率行事。

(4) 注重 UG 软件应用的学习。要掌握必要的基础知识,正确理解软件功能和造型思路,有针对性地学习软件的功能。初学者对软件功能学习不必贪多,要循序渐进,对于必要的、常用的功能应重点学习,真正领会其基本原理和应用方法,做到融会贯通。要重点学习造型基本思路,因为造型技术的核心是造型的思路,而不在于软件功能本身。应培养严谨的工作作风,切忌在造型学习和工作中“跟着感觉走”,在造型的每一步骤都应有充分的依据,不能凭感觉和猜测进行造型设计。

4. 我国工程图学发展与 UG 应用的简史

我国是世界文明古国之一,在工程图学方面有着悠久的历史。它是伴随着生产的发展和劳动人民生活水平的提高而产生和日趋完善的。早在 2000 多年前的春秋时代,《周礼考工记》里就记载了“规、矩、绳、墨、悬、水”等画图工具。宋代李诫所著《营造法式》是我国建筑技术的一部经典著作,书中正确使用了正投影法和轴测投影法来表达建筑造型和结构。明代宋应星所著《天工开物》中的大量图例都是运用轴测图来表示工程结果的。这些都证明了我国工程图学在古代就已经达到了很高的水平。但是由于我国近代曾长期处于封建、半封建的殖民统治之下,科技发展落后,工程图学处于停滞不前的状态。新中国成立后,科学技术和经济发展迅速,并推动着工程图学的快速发展。近年来,我国陆续制定和修订了一系列制图国家标准,并逐步与国际标准化组织(ISO)标准接轨,以便于工程技术的国际交流。

科技的高速发展,要求绘图更为准确快速。目前,计算机绘图技术已在机械、电子、建筑、航天、造船、气象及服装等许多领域广泛应用,这不仅提高了生产效率,同时也必将推动我国工程制图技术向更高的水平迈进。UG 是 Unigraphics Solutions 公司(简称 UGS)提供的集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件,它提供了从概念设计、产品造型、结构设计、分析到加工制造的全部解决方案。UG 采用复合建模技术,融合了实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模,设计者可自由地选择最适合其需要的设计方法。UG 拥有强大的曲面造型能力,主要用于设计生产机械设备、汽车、医疗仪器等复杂产品,其基于产品和过程的知识工程与设计优化技术的组合,显著地提高了相关工业的生产率。1983 年 UG II 进入市场,2007 年发布了 UG NX5.0。UG 在 1990 年进入我国市场后,发展迅速,用户遍布各行各业,已成为中国机械、汽车、航天航空、家用电器等行业的首选软件。

第1章

制图的基本知识与技能

教学导航

知识重点	国家标准关于制图的基本规定
知识难点	平面图形的分析及作图方法
教学方法	讲练结合，辅以挂图进行案例分析，注意点评学生作图时的不规范操作
建议学时	6学时

mm 单位		A4 幅面基本尺寸 1:1 表		
25	10	30	841×1189	A0
			594×841	A1
			420×594	A2
	5	10	297×420	A3
			210×297	A4