

模具设计 
培训教程系列

完美结合职业知识技术

有效提升专业设计水平

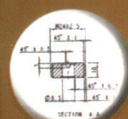
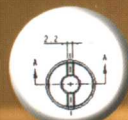
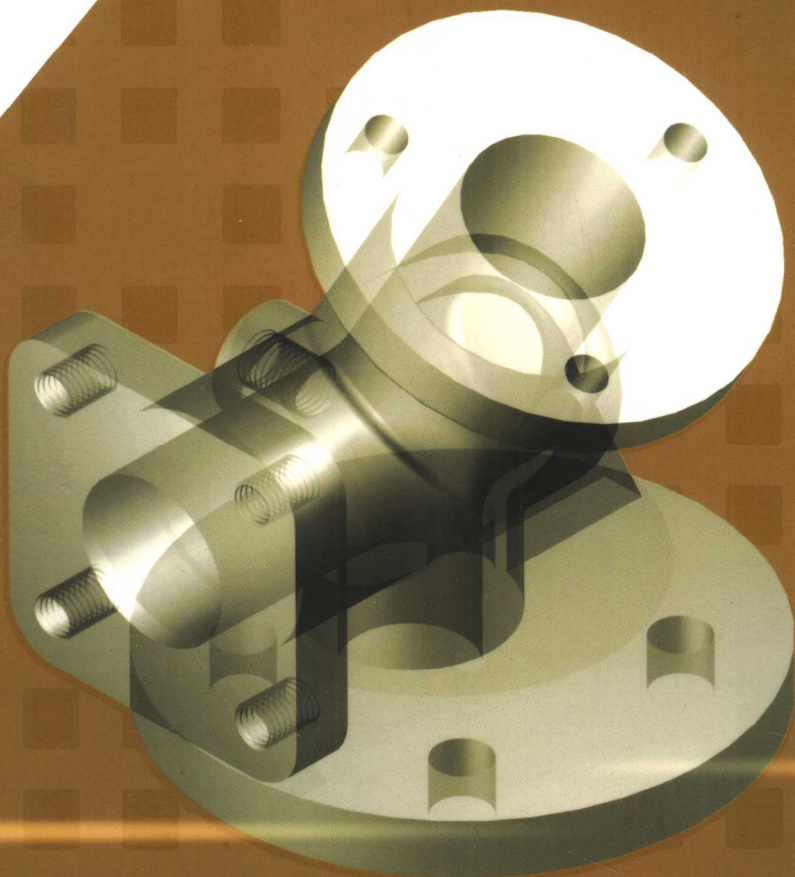
轻松拥有职业培训资格

Pro/E立体制图

造型设计实训

二代龙震工作室 编著

泰山职业训练中心 陈炳明 等审校



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

模具设计培训教程系列 

Pro/E立体制图造型设计实训

二代龙震工作室 编著

泰山职业训练中心 陈炳明等 审校

- 符合职业培训教育的课程原则和水平的最佳教材
- 最佳的技能检测考题题解
- 兼顾考试和实务，实用性高
- Pro/E 2001 版和 Pro/E Wildfire 2.0 版皆可用
- 提供网上问题咨询

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是一本实训教程,以工业设计软件 Pro/E 2001 及 Rro/E Wildfire 2.0 为重点,在介绍立体机械制图造型设计的基本操作以后,提供大量的、各种类型的机械零件实例供读者从不同角度进行反复练习,使之做到在实践中应对自如。

全书分两篇 8 章,内容包括标准操作预习、草绘基础练习、速模基础练习、题库、Pro/E 解题分析、打印设置,构建立体造型能力的训练题库。在附录 A 中提供本书问题咨询说明;附录 B 是参考答案和评审重点;附录 C 为考题的平面工程图纸。

本书内容丰富,实例结合设计实践,可作为工业设计培训教材和相关认证考试以及招聘人才考试题库,适合于从事工业设计、机械制图的高校师生或相关的培训专业师生阅读。

本书配有光盘,提供书中的实例文件,供读者参考。

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

Pro/E 立体制图造型设计实训/二代龙震工作室编著. —北京:电子工业出版社,2006.4
(模具设计培训教程系列 ①)

ISBN 7-121-02421-7

I. P… II. 二… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 024258 号

责任编辑:龚兰方

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

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

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:27 字数:624 千字 彩插:4

印 次:2006 年 4 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:49.00 元(含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

作者序

为了让有兴趣进入模具设计领域的读者，有一套精心撰写的教材可读，由泰山职业训练中心的专业老师规划审校，二代龙震工作室编著的《模具设计培训教程系列》的第8本《立体制图造型设计实训》终于出版了。

针对时下最热门的工业设计领域，我们共规划出版16本书（《Pro/E 工业设计院》8本，《模具设计培训教程系列》8本）来做一周全的诠释，让有志于从事此业领域的读者，能在未踏入此一领域前，先累积比较成熟的专业技术背景和应用电脑软件的操作基础。由于这16本书跨越工业设计领域中的多个专业，所以已足可让读者在这个领域中，寻找最拿手的主题来当主业，然后再拿一些有兴趣的专业来作为第二、第三专长。由于工业设计中各专业间都有深厚的上、下游关系，所以第二、第三专长的培养也较容易，不会令人有隔行如隔山的感受。

因此，在这16本书中的最后一本，为兼顾读者检验自己学习成果和专业认证考试取得的经验，我们特制作此书，提供立体机械制图造型设计检验的正确题解分析，以及提供模拟国际技能竞赛的考题，以帮读者拿分。

本书将分两篇，如下所述。

● 第1篇。由于本系列书的目的是职前培训，因此就是要具有职业培训体系的习惯训练特色，让读者能多做练习。在第1篇中，重点是让读者再复习一些正规的操作基础。首先，从第1章的草绘开始，到第2章的零件实体操作，再到第4章的转工程图操作，包括从范例到习题所组成的题目，就是所谓的“题库”。这个题库不单提供技术考题的参考，同时也提供给各用人企业，作为招聘工业设计各级人员时的试题参考。

● 第2篇。即正式的立体制图考题题解分析。本篇将分3章。第5章是应试须知，第6章就使用Pro/E 2001版和Pro/E Wildfire 2.0版来解题，第8章则是题库。

本书是一本基础性强的参考实用书，它通过试题的压力，让读者在正视一些还没练熟的基本操作和概念，这些操作和概念是读者以为自己都知道的。因此，因为要通过考试，所以大家就会去练习它，而又得到了一些更扎实的基本功。

然而，本书并不只是为了要通过考试，而在现实设计工作上的需要更为重要。所以，本书还将提供实务上需要的技巧和操作功能。

本书得以顺利出版，要感谢来自泰山职业培训中心的陈炳明老师。

二代龙震工作室

2006.3.10

丛 书 序

本套书的系列名为《模具设计培训教程系列》。编著原则主要是撰写出一套适合各种模具设计专业中初读者的培训教材。本系列书将以专业设计实例为重点,从职业的技术教育角度,完整地将模具设计这个热门行业所需要的知识和技术聚集起来,希望能有效地充实和提高模具产业人才的素质。

《模具设计培训教程系列》共规划以下8本,分3类。

表0-1 示出《模具设计培训教程系列》的相关内容。

表 0-1 《模具设计培训教程系列》的相关内容

No	书 名	类别	内 容 方 向
1	冲压模具设计基础 (含范例光盘)	专业 基础	冲压加工概论、冲压机械、冲压加工、弯曲加工、引伸加工、压缩加工和特殊成形、连续模具和冲压材料等
2	塑料模具设计基础 (含范例光盘)	专业 基础	塑料种类与特性、塑料制品成形方法与原理、成形模具的结构及设计、射出成形品的质量与设计及射出成形机结构与功用等
3	压铸模具设计基础 (含范例光盘)	专业 基础	压铸概要、压铸制品设计、压铸性与熔解法、压铸机的种类与结构、压铸模具的结构及设计、压铸技术的基础与作业及压铸制品的检测与对策等
4	Pro/E 产品外观设计基础 (含范例光盘)	设计 软件 工具 应用	造型特征 (Style Features)、ISDX 用户接口 (User Interface)、基准平面与视图显示、曲线 (Curve)、曲面 (Surfaces)、造型特征的设计变更、Style 与 Pro/E 参数式的整合、外部参考数据的输入和造型面建构与范例练习等 任何产品都要经过外观造型设计,并制作出样品经检测确认后,才被制造出来。本书将以如何打点、拉线、铺曲面,有效地教导读者画出理想且符合加工规则的造型产品。其中,Pro/E 的 ISDX 是我们要在本书中强调的曲面绘图功能
5	Pro/E 机构设计基础 (含范例光盘)	设计 软件 工具 应用	零件、配合组件的设计、3C 产品结构特征的建构与设计、复杂结构图的简化和设计图的布置 (Layout) 等 继第4本的产品外观造型设计后,本书将告诉您如何做产品的结构设计。同时,在本书中将用到本系列书前3本的设计制造知识。这样,结构设计者才能将外观造型设计图转换成一个符合制造与成本要求的结构设计图,且利用现有设备可以制造出来的产品,或将此立体结构设计图交给模具设计者直接做立体图拆模之用。同时本书将告诉您如何利用插件设计的方式来增加结构设计师的建图速度与质量



续表

No	书 名	类别	内 容 方 向
6	Pro/E 拆模修模基础 (含范例光盘)	设计 软件 工具 应用	模具的拆模一向是模具设计中最关键的技术,也是最为人所不明白的技术重点,很多人要花钱都不一定能完整学到这些知识。在有了前面的基础后,我们将继产品结构设计后,做一完整的拆模实例操作。经过这部分的实作后,读者已初步具备模具厂所需要的设计人才要求
7	AutoCAD 模具图绘图基础 (含范例光盘)	模具 图软 件工 具应 用	一位完全未入行的学生或自学人士,必须先从 AutoCAD 的基本操作和基础几何学起。本书的第一篇将包括基础几何图学认识,机械绘图规定,AutoCAD 的绘图环境准备和常用的 AutoCAD 平面和编辑指令等 由于在 Pro/E 中的立体实体图经拆模后,将丧失关联性,因此在模具厂或加工厂中,模具尺寸标注的部分,大多还是使用 AutoCAD 来标。本书将兼顾理论与实际,指导读者使用 AutoCAD 来标注模具图。此外,在本书中还将介绍一套专门用来辅助快速标注模具的 VLISP/VBA/ARX 程序包。这部分因为是在模具设计的末段,因此可以在学完 Pro/E 再学
8	Pro/E 立体制图造型设计实训 (含范例光盘)	认证 题解	为兼顾让读者获得更多的绘图实务经验,我们特别制作此书,集合国际机械制图技能竞赛、台湾地区立体制图技术证照的考题,提供正确的题解分析,帮助读者验证自己的技术水平。未来,当我国也开始这类证照考试时,本书也将提供相关的考题分析

从表 0-1 中可以看出:前 3 者属“专业基础”,也就是综合工厂专业设备、制造方法认识和设计方法等技术。初学者必须具备这些技术背景,才能入门模具设计的领域。

从第 4 本开始到第 6 本,属于“设计软件工具应用”。在此,我们将以典型的 7 类模具为范例来设计整个课程,并使其连贯。这么一来,读者将从造型到拆模,完整地学到这一门技术。这部分可以使用诸如 Pro/E, UG 或 Catia 这类著名的 CAD/CAM/CAE 软件来做,我们则选用大家较熟悉的 Pro/E 来完成,未来将视产业对 CAD 软件的采用率,逐步加入已获肯定的 CAD/CAM 应用软件。

最后的两本,一本属“模具图软件工具应用”。由于 Pro/E 并非人人能上手,因此,产业界目前还是流行使用方便且较易学习的 AutoCAD 来做尺寸标注。这本谈 AutoCAD 中特色是从基础几何谈起的,介绍惯用的模具标注法,然后又提供一套使用 AutoVLISP/VBA/ARX 所写的程序,来辅助设计师或制图员快速地画出合格的模具施工图。最后一本则是“认证题解”类,这是兼顾读者能在学习本系列书后,还能从国际及台湾地区的专业认证考题中,试验个人的专业水平,为个人未来的职场竞争加分。



本系列书的特色

本工作室（龙震工作室）将结合台湾职训界（泰山职业训练中心精密机械科），将本工作室十多年来的丰富著作经验，再结合职训中心的职训教学专业，使我们的这套书，不但图文并茂，而且符合模具产业职前，按部就班地教育训练的需求。此外，本系列书不受软件版本的限制，生命周期较长。

如何学习本工作室出版的两套书

为方便阅读，我们将本工作室出版和工业设计有关的书籍，包括现在已出版，以及未来要出版者，标示代号如表 0-2 所示。

表 0-2 丛书系列代号表

丛书系列/以下各书（电子工业出版社出版）	代号
《Pro/ENGINEER Wildfire 工业设计院》系列 8 本（2004 年开始陆续出版）	
《Pro/ENGINEER Wildfire 基础设计》	①
《Pro/ENGINEER Wildfire 高级设计》	②
《Pro/MOLDESIGN Wildfire 模具设计》	③
《Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计》	④
《Pro/MECHANICA Wildfire 结构 / 运动 / 热流分析》	⑤
《Pro/DETAIL Wildfire 工程图设计》	⑥
《Pro/NC Wildfire 数控加工》	⑦
《Pro/TOOLKIT Wildfire 插件设计》	⑧
《模具设计培训教程系列》8 种（2005 年开始陆续出版）	
《冲压模具设计基础》	A
《塑料模具设计基础》	B
《压铸模具设计基础》	C
《Pro/E 产品外观设计基础》	D
《Pro/E 机构设计基础》	E
《Pro/E 拆模修模基础》	F
《AutoCAD 模具图绘图基础》	G
《Pro/E 立体制图造型设计实训》	H

注意：

（1）《Pro/ENGINEER Wildfire 工业设计院》系列和《模具设计培训教程系列》的主



要区别在于:《Pro/ENGINEER Wildfire 工业设计院》系列,主要以 Pro/E 功能的说明和实例演练为主;而《模具设计培训教程系列》则以模具专业知识和产业职前训练实务为主。这是因为模具的范畴较大,光是以《Pro/ENGINEER Wildfire 工业设计院》系列的前 4 本书的介绍是不够的,且模具设计师的市场需求量大,而优秀模具设计师人才非常难寻而设的。两套书前者用来练习 Pro/E 指令,后者用来配合专业实例和知识训练设计,两者是相辅相成的。

(2)《模具设计培训教程系列》旗下各书书名均为暂定,而以实际出版的书名为准。

编著一致推荐:我们这套书,应该以就业职场上的职位需求来阅读,并分主修(即主要学习者)和副修(即次要学习者),如表 0-3 所示。

表 0-3 主修、副修选择说明表

职位名称	主修	副修	备注
制图员	①+②+⑥+G+H	任何其他职位的主修	制图员向上提升的范围很广,可以学习任何职位的主修书
造型设计师 (塑料)	①+②+⑥+D+G+H	③+⑤+⑦+⑧+B+E+F	
造型设计师 (冲压)	①+②+④+⑥+D+G+H	⑤+⑦+⑧+A+E+F	
造型设计师 (压铸)	①+②+⑥+D+G+H	③+⑤+⑦+⑧+C+E+F	
模具设计师 (塑料)	①+②+③+⑥+⑦+B +D+E+G+H	⑧+E	
模具设计师 (冲压)	①+②+③+⑥+⑦+A +D+E+G+H	④+⑧+E	
模具设计师 (压铸)	①+②+③+⑥+⑦ +C+D+E+G+H	⑧+E	
结构设计师	①+②+⑤+⑥+E +D+E+G+H	⑧	各类专业的结构设计师经常需要涉及所有设计专业,学习越多越好
CAD/CAM 系统管理师	上述各专业应有的 学习,再加上⑧		CAD/CAM 系统管理师经常是前述设计师中,一位专业上资深,但又对计算机系统比较熟悉的人才。一般中、小企业会加给特别津贴,来雇用此类人才做管理方面的工作;而大企业则以专才聘用



说明

(1) 表 0-2 所示的, 只是以职位区分的方式为例, 来导引读者如何选读我们的书。因为在我们的书中强调, 这是工业设计中的热门职位。但是, 机械专业的范围广泛, 我们无法将所有和机械专业相关的职务都列入表中。在这样的情况下, 请您比照此表的原理来选读合适的书。

(2) 在同一职位, 主修部分能力差不多的情况下, 经常竞争优势会取决于副修部分。例如, 造型设计师在主修部分的研习是本职, 但是如果对副修中的模具设计也能深入学习, 那就有两个职位可以选择, 或是在造型设计能力上有更突出的表现。这些都是公司主管们会注意到的。同理, 一位在主修方面已经很杰出的模具设计师, 如果再对副修的结构分析上下功夫, 就可以让公司惊喜地获得一位集模具设计和结构设计于一身的好人才! 因此, 龙震老师要建议您: “在这个充满着变化和竞争的时代, 以多把刷子来走天下, 会走得更平稳一些!”

出版时间

为了使年轻读者学好技术, 本工作室对所出版书的内容都不愿马虎抢时间, 因此期望读者能给予我们充裕的时间著作好书。这套书我们原则希望在 2005 开始陆续出版, 于两年内完成 (即 2006 年年底前)。读者可以上本工作室的网站 www.dragon2g.com 来查看目前哪些书已出版, 哪些书未出。

本书在出版过程中, 得到了电子工业出版社的大力协助, 在此深表感谢。由于本书涉及的内容丰富, 加之篇幅、时间所限, 书中不足之处, 尚祈读者批评指正。我们的联系方式:

dratek@ms7.hinet.net (龙震在线)

龙震在线网址: <http://www.dragon2g.com>

电子工业出版社网址: <http://www.phei.com.cn>

电话: (010) 88254645

glf@phei.com.cn

电话: (010) 88254645





第 1 篇 立体制图训练题库

第 1 章 共同的标准操作预习	3
1.1 创建新文件的操作	4
1.2 决定单位的基本操作	6
1.2.1 Pro/E 2001 版的单位设置	6
1.2.2 Pro/E Wildfire 2.0 版的单位设置.....	6
1.3 指定草绘基准面的基本操作	7
1.4 进入草绘模式后的参照设置	16
1.5 更改立体的显示方式	16
1.6 更改背景颜色的显示方式	18
1.7 切换显示的操作	20
第 2 章 草绘基础练习	21
2.1 草绘基础范例 1 (鼠标草绘)	22
2.2 草绘基础范例 2 (对称标注)	28
2.3 草绘基础范例 3 (倾斜标注)	31
2.4 草绘基础范例 4 (点对线的圆弧标注)	33
2.5 草绘基础范例 5 (点对点的圆弧标注)	35
2.6 草绘基础范例 6 (正六边形)	38
2.7 草绘基础范例 7 (几何练习)	40
2.8 草绘基础范例 8 (本地坐标系)	44
2.9 草绘基础范例 9 (椭圆画法)	46
2.10 草绘基础范例 10 (圆弧曲线的画法和标注法)	48
2.11 目的管理器和菜单管理器模式的比较	49





2.12 目的管理器模式的操作提要	50
2.12.1 目的管理器模式的特色	52
2.12.2 目的管理器模式下的主菜单介绍	52
2.12.3 弱尺寸转强尺寸的操作	62
2.12.4 尺寸锁定的操作	63
2.12.5 目的管理器模式下的操作重点	64
2.13 忠告	72
第3章 建模基础练习	73
3.1 拉伸 (Extrude) 特征说明	74
3.1.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	74
3.1.2 Pro/E Wildfire 2.0 版选项板	74
3.2 简单拉伸 (范例 11)	75
3.3 倒圆角 (Fillet) 特征说明	77
3.3.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	77
3.3.2 Pro/E Wildfire 2.0 版选项板	77
3.4 拉伸+倒圆角 (范例 12)	79
3.5 简单拉伸 (范例 13)	82
3.6 简单拉伸 (范例 14)	83
3.7 拉伸+倒圆角 (范例 15)	84
3.8 拉伸 (范例 16)	85
3.9 多次拉伸 (范例 17)	86
3.10 多次拉伸 + 多倒圆角 (范例 18)	90
3.11 旋转 (Revolve) 特征说明	95
3.11.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	96
3.11.2 Pro/E Wildfire 2.0 版选项板	96
3.12 薄壳 (Shell) 特征说明	97
3.12.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	97
3.12.2 Pro/E Wildfire 2.0 版选项板	98
3.13 简单旋转 + 薄壳 (范例 19)	98
3.14 简单旋转 (范例 20)	104
3.15 简单旋转 + 薄壳 (范例 21)	106
3.16 复合旋转 (范例 22)	111



3.17 扫描 (Sweep) 特征说明	113
3.17.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	113
3.17.2 Pro/E Wildfire 2.0 版菜单流程	114
3.18 扫描 + 倒圆角 (范例 23)	114
3.19 可变截面扫描特征说明	116
3.19.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	117
3.19.2 Pro/E Wildfire 2.0 版选项板	118
3.20 混合 (Blend) 特征说明	118
3.21 可变截面扫描 + 混合 (范例 24)	120
3.21.1 可变截面扫描法	121
3.21.2 混合法	125
3.21.3 拉伸 + 扫描法	128
3.22 螺旋扫描 (Helical Sweep) 特征说明	132
3.23 简易螺旋扫描 (范例 25)	133
3.24 螺旋+特征复制 (范例 26)	136
3.25 阵列 (Pattern) 特征的说明	141
3.25.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	142
3.25.2 Pro/E Wildfire 2.0 版菜单流程	143
3.26 特征的阵列 (范例 27)	145
3.27 倒角 (Chamfer) 特征说明	148
3.27.1 Pro/E 2001 版的菜单流程	148
3.27.2 Pro/E Wildfire 2.0 版菜单流程	148
3.28 综合操作 (范例 28)	149
3.29 基准面定义技巧 (范例 29)	151
第 4 章 第 1 篇题库	157
4.1 草绘方面的题目	158
4.1.1 和几何有关的草绘题目	158
4.1.2 和造型有关的草绘题目	166
4.2 实体方面的题目	172
4.2.1 简单的实体造型题目	172
4.2.2 中级的实体造型题目	177
4.2.3 提高级的实体造型题目	195

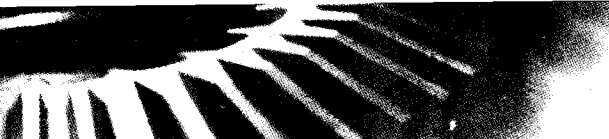


第 2 篇 立体制图考题分析

第 5 章 立体制图丙级技术士应试须知	209
5.1 应考人员须知	210
5.2 考试现场提供软件表	210
5.3 应考人员自备工具	211
5.4 试题说明	212
5.5 试题解答参考说明	212
5.6 试题解答图例	213
第 6 章 立体制图 Pro/E 解题分析	215
6.1 前言	216
6.2 第 1 题 塑料容器、饰品和轴架	218
6.2.1 塑料容器	219
6.2.2 饰品	228
6.2.3 轴架	233
6.3 第 2 题 阀体	241
6.4 第 3 题 固定盘	252
6.5 第 4 题 球型盖和箱体	264
6.5.1 球型盖	264
6.5.2 箱体	271
6.6 第 5 题 泵下座和斜管	276
6.6.1 泵下座	276
6.6.2 斜管	283
6.7 第 6 题 吊架盘	294
6.8 第 7 题 齿轮箱	296
6.9 第 8 题 本体	305
6.10 第 9 题 轴架和轴承座	314
6.10.1 轴架	315
6.10.2 轴承座	320
6.11 第 10 题 支架底座、三通阀	325
6.11.1 支架底座	325
6.11.2 三通阀	334



6.12 结语	338
第7章 后续的打印设置	339
7.1 打印设置前的准备工作	340
7.1.1 注意事项	340
7.1.2 图框的绘制	340
7.1.3 视面抓图的方法	342
7.2 第1题 塑料容器、饰品和轴架	350
7.3 第2题 阀体	353
7.4 第3题 固定盘	358
7.5 第4题 球型盖和箱体	359
7.6 第5题 泵下座和斜管	363
7.7 第6题 吊架盘	366
7.8 第7题 齿轮箱	367
7.9 第8题 本体	369
7.10 第9题 轴架和轴承座	370
7.11 第10题 支架底座和三通阀	371
第8章 第2篇题库	373
8.1 前言	374
8.2 立体能力的训练	374
8.3 创意想像的训练	378
8.4 看图画零件的题目	379
附录A 本书问题咨询方式说明	381
A.1 本书范例光盘的内容和使用方法	382
A.2 本书技术咨询的操作方式说明	383
附录B 参考答案和评审重点说明	385
附录C 考题平面工程图	397



第 1 篇 立体制图训练题库



本篇 4 章中所有的范例和习题就是我们提供的题库，它有以下目的：

- (1) 对 Pro/E 中共同的标准操作做一预习。
 - (2) 对 Pro/E 重要的基础操作和观念，做事先的命令预习，以应付考题。
 - (3) 提供给用人企业，作为聘用工业设计各级人员时的试题参考。
 - (4) 提供后续考题的参照。
- 



笑语

上美国史的第一天，教授指定学生读第五章关于公民权利的课文。第二天，他叫一个同学说出十项公民权利，那同学没响应。

教授说：“好吧，就列举五项好了”，学生仍不出声。

教授只好无可奈何地说：“只要讲出你身为公民的一项权利就好了”。

该生回答：“我有权利保持沉默”。

第1章 共同的标准操作预习

Pro/E里有很多操作功能的基本设计观念是根据3D图学来的。为了解决平时操作或试题中的问题，本章将特别为读者说明一些基本操作观念，除了应付试题之外，也可以简化后续示范解题操作的图例说明。

因此，不管读者是否熟练或不熟练这样的概念和操作，为了以后的学习，务必先读一下本章的内容。

