

Pro/E Wildfire 工业设计院 3

Pro/

有效提高职场竞争力，增加专业附加价值，快速进入专业门槛

SHEETMETAL

Wildfire

钣金设计

二代龙震工作室 编著



Wildfire

2.0

适用

首创流程学习法

图文对照，效果直接，易读易懂

首创整体范例学习法

理论和实务并重，且融入老手经验

基础进阶具备，著作团队专业性强

提供网上习题解答下载和问题咨询



含光盘



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

Pro/E Wildfire 工业设计院③

Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计

二代龙震工作室 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

这是一本兼顾理论与实务，且内容完整的 Pro/E 专业权威图书，随书附赠光盘的内容为本书所有范例的源文件，使用它可以方便读者的学习与工作。

本书主要介绍 Pro/SHEETMETAL 的钣金设计功能。由于钣金设计是现代机械领域中的热门专业，因此本书将着重钣金专业的专业常识、理论和实务应用。所有钣金功能的操作都会在书中练习到。

本书适合于机械等相关行业的所有设计和制图人员阅读，同时也是机械本科或相关专业学生的理想教材。

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/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计 / 二代龙震工作室编著. —北京：电子工业出版社，2004.7 .

（Pro/E Wildfire 工业设计院③）

ISBN 7-121-00019-9

I .P… II .二… III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, Pro/SHEETMETAL Wildfire IV. TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 058558 号

责任编辑：邓小瑜（dxy@phei.com.cn）

印 刷：北京智力达印刷有限公司

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

经 销：各地新华书店

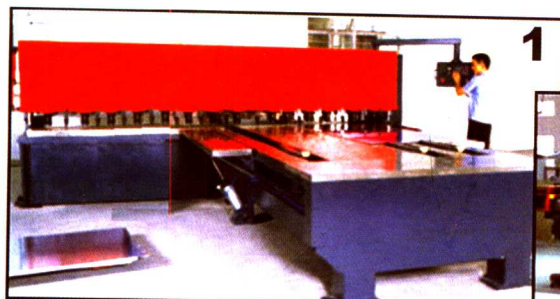
开 本：787×980 1/16 印张：20 字数：415 千字 彩插：2

印 次：2004 年 7 月第 1 次印刷

印 数：5 000 册 定价：38.00 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。

图 1-4 钣金件的制造流程



选取材料下料



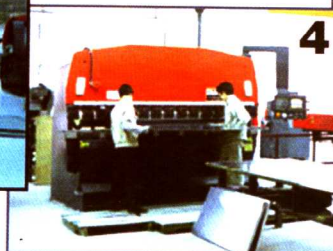
剪床（裁剪）



冲床（冲角、NC冲孔）



辊弯



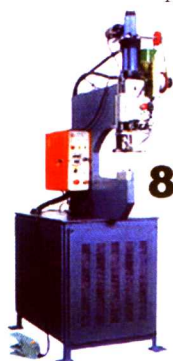
NC折床折弯成型



焊接



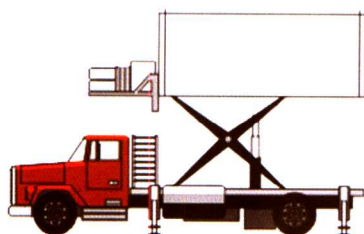
打磨



植钉



加强筋、
加角码



11 检验、包装、出货



抛光、电镀、
涂装



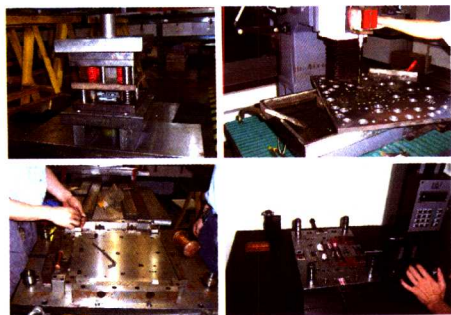


图 4-19 钣金模具的制造与安装现场

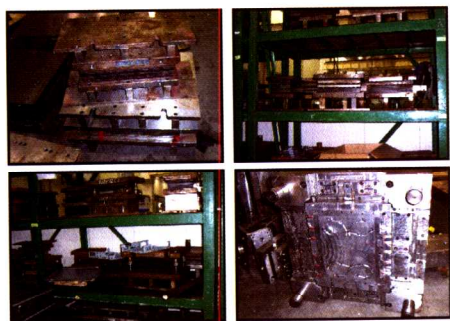


图 4-20 车间里的各种模具

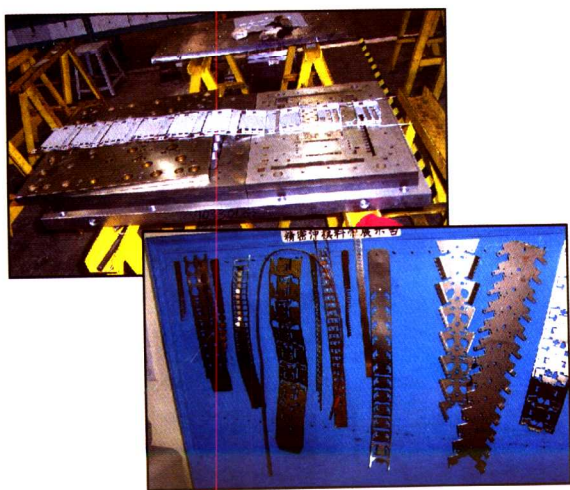
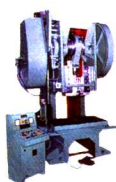


图 4-22 各种条料实物图

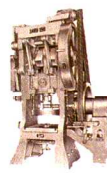
表 4-2 常见的冲压机械



C形机架单动式曲柄冲床



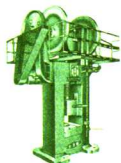
直壁冲床



复动式机力冲床



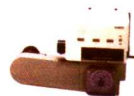
关节接合冲床



摩擦冲床



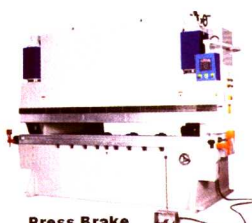
偏心冲床



凸轮冲床



连杆冲床



弯板机



压弯机



弯床



传送冲床



传送冲床生产线



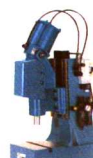
传送冲床生产线



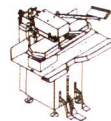
连续冲床



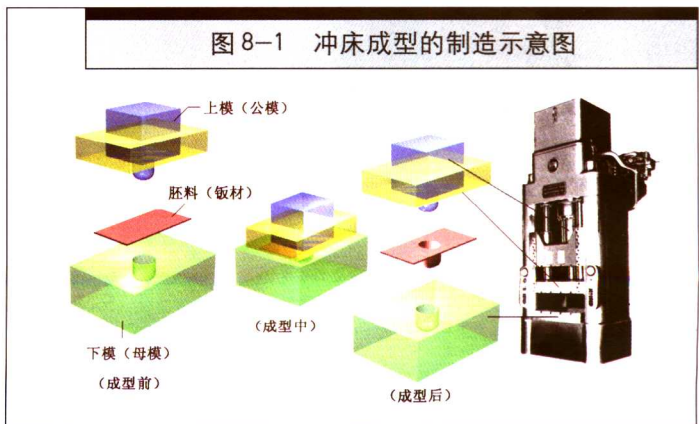
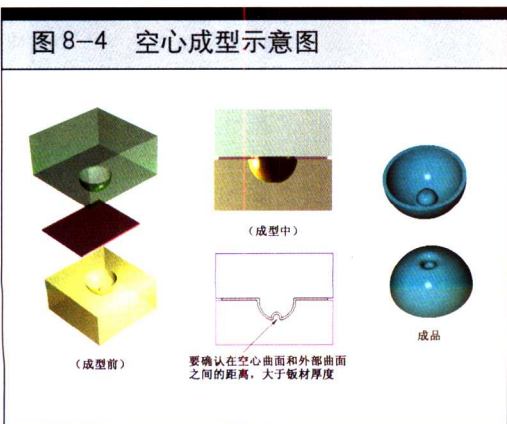
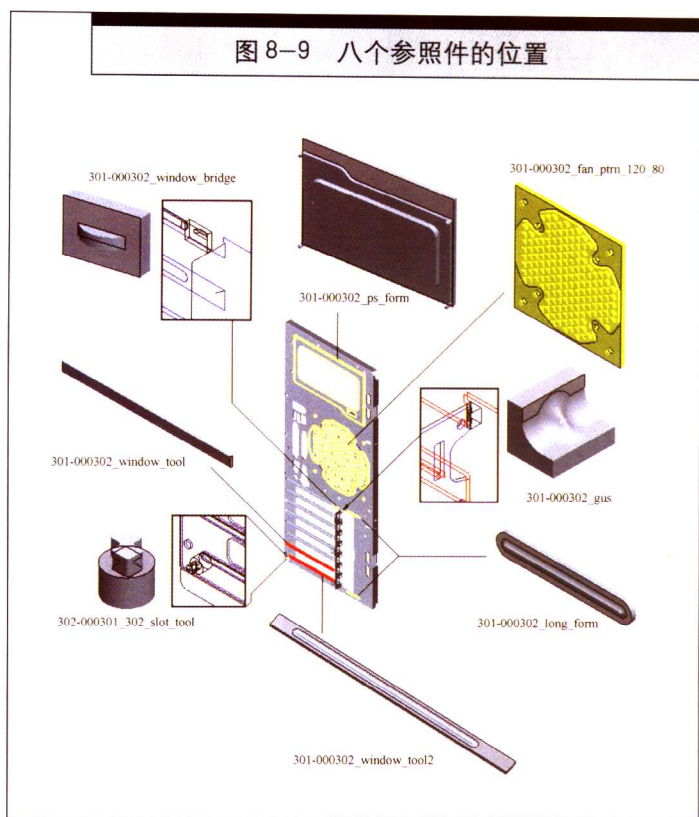
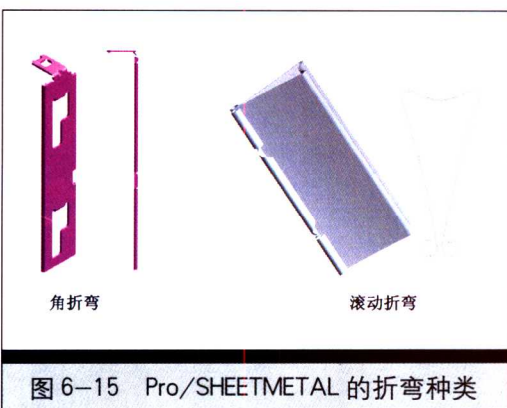
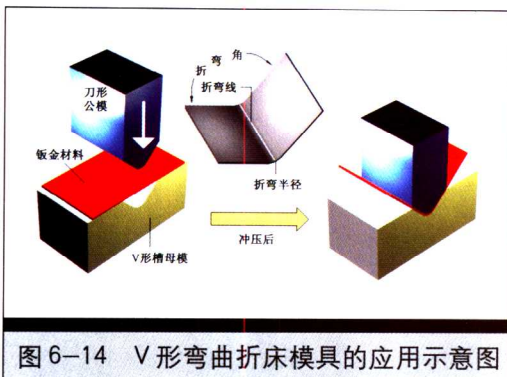
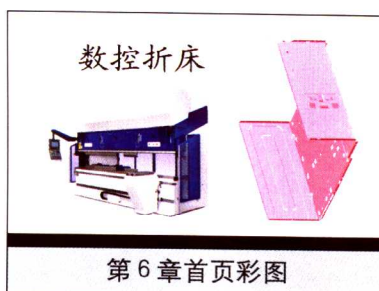
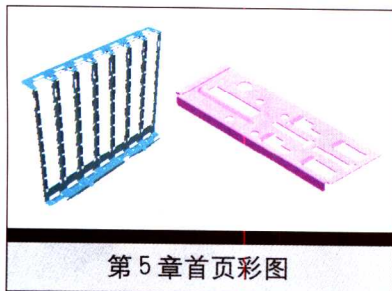
液力冲床



气力冲床



人力冲床



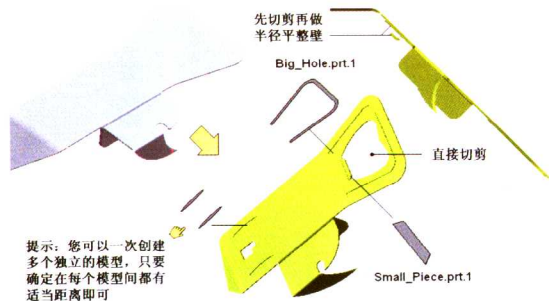


图 8-28 习题 3 图

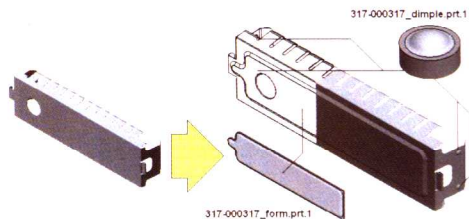


图 8-27 习题 2 图

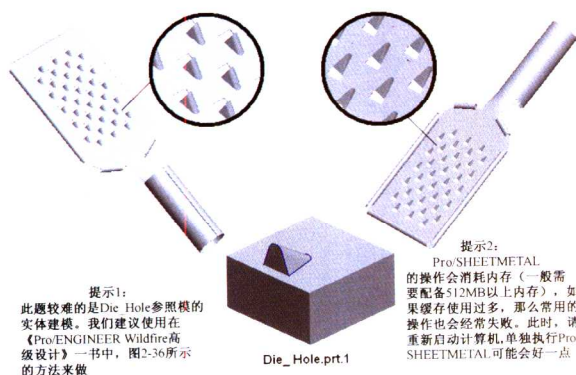
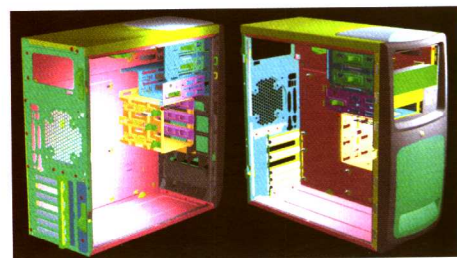


图 8-29 习题 4 图



第 9 章首页彩图

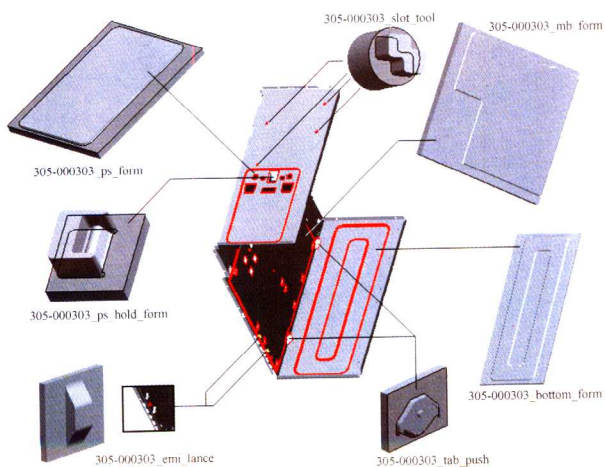


图 8-31 习题 7 图

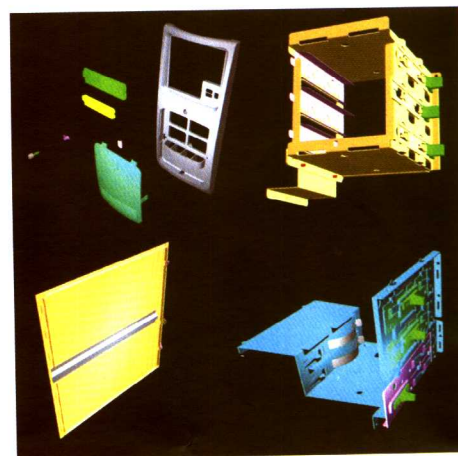


图 9-3 计算机机箱的部分组装图
(爆炸图)

作者序

龙震工作室创始人林龙震，是中国台湾地区 CAD 软件应用方面的祖师级人物。由于工作室对 CAD/CAM/CAE/PDM 相关技术有着长期深入的研究与应用，使其在 CAD 方面的著作，在业界一直具有相当权威的指导意义。二代龙震工作室正是中国台湾地区龙震工作室在中国大陆的工作室。

随着 3D CAD 软件应用技术的突飞猛进，工业设计已由传统的先 2D 后 3D 的设计观念，反向进入先 3D 而后 2D 的正确顺序。传统的先 2D 后 3D 的设计观念，使得人们的想像力和创造力大受限制，除了少数人外，大多数人几乎只能将设计理念停留在模仿的阶段。先 3D 而后 2D 的设计将充分结合人脑和电脑，将人类的想像力充分发挥在 3D 的平台上。虽然这样做会困难一些，但是其中省下来的设计时间和修正成本都是可观的，同时质量也将高于过去。

本书的主笔者林信展，是台湾一家模具企业在深圳投资的钣金厂厂长。本书将以其多年的厂长经验来主导钣金设计的论述和设计实务。本书内容不但提供实务，同时也辅之以理论，让在校的学生或有意进入钣金专业的社会人士，能在兼顾软件操作和专业基础的学习架构上，鱼与熊掌兼得。

随着我国正式进入 WTO，二代龙震工作室将有更大的发展空间，以更实际，且基础与精深兼顾的电脑书籍奉献给读者。

不论是龙震工作室，还是二代龙震工作室，其开发的电脑书籍共同的特性在于：

- 个性化的服务，理论与专业的完美组合。书中摒弃一般图书只注重理论功能介绍，而忽视读者本身专业需要的缺点，既介绍软件功能的使用技巧，又结合读者专业的特点，所以龙震工作室开发的图书与众不同，为读者所喜欢。
- 以图例形式完成对操作过程的解说，避免使用冗长文字破坏思考，一向是龙震工作室的著书特色。
- 所授范例个个经典，并应读者要求将所需实例在书中完整展示制作步骤。
- 网站技术支持。凡是购买龙震工作室创作的图书的读者，都可以通过“龙震在线”获得最快捷的支持。同时，网站的内容和服务方式还会不断扩充。

龙震工作室开发的系列丛书均有售后服务，对您的问题我们会尽快答复。您可以通过以下工作室专属网站或电子邮件信箱提出咨询：



龙震在线: <http://www.dragon2g.com> E-mail: dratek@ms7.hinet.net

请注意: 读者通过 E-mail 咨询的邮件, 我们一定会回信。但是有时候可能因为网络的问题, 让我们无法收到读者的来信, 或读者不能收到我们的回复。如果发送邮件后无回音, 请再次发送。同时, 我们也建议读者尽量使用信誉良好且通信稳定的服务商提供的邮箱。

本书在编写与出版过程中得到了龙震工作室图书全体创作伙伴及电子工业出版社的大力支持, 在此表示感谢。

二代龙震工作室	林信展率
林春深 黄敬闽	林益丽
陈 硕 刘晓颖	郭有茂
杨文娟 赖晨旭	陈佳彬
周志勇 唐晓腾	张裕贵等



丛 书 序

本丛书的系列名为《Pro/E Wildfire 工业设计院》，其下的 8 本书的主题和顺序，是根据实际的产品设计和制造流程而产生的（请参考封底导图），它们包括：

- （1）《Pro/ENGINEER Wildfire 基础设计》
- （2）《Pro/ENGINEER Wildfire 高级设计》
- （3）《Pro/MOLDESIGN Wildfire 模具设计》
- （4）《Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计》
- （5）《Pro/MECHANICA Wildfire 结构/运动/热流分析》
- （6）《Pro/DETAIL Wildfire 工程图设计》
- （7）《Pro/NC Wildfire 数控加工》
- （8）《Pro/TOOLKIT Wildfire 插件设计》

这是本工作室在继 AutoCAD 和 SolidWorks 范畴之后，倾全力编写的实务好书。本身机械系毕业，早年出身台湾大同公司（相当于大陆的海尔公司）CAD/CAM 中心的林龙震老师，深知一套 CAD/CAM 好书不是只传递软件的操作信息给读者，而是经验与实务的传承。因此，为了这套书，他风尘仆仆游走于两岸机械界寻求实务，同时还寻找经验丰富的“业界老手”一起诠释这个已经广泛应用于机械专业的高级 CAD/CAM/CAE 软件。

这次，我们的著作风格有了改变。因为根据专业的不同，写作各书的“龙震”老师也都不同。这七位“龙震”老师的个人背景如下。

1. 书名：《Pro/ENGINEER Wildfire 基础设计》

软件名称：Pro/ENGINEER, Pro/ASSEMBLY。

软件性质：CAD。

负责老师：林龙震。

背景：台湾大同 CAD/CAM 中心，专业计算机书籍作者。

特色：这本 Pro/E 基础，将由我带头介绍给大家。很多

已经习惯先平面后立体的读者，或是从未接触过立体画图的读者，都将在本书中先做一些适应，为后续的学习打好基础。所有 Pro/E 基础设计所需的三维几何、实体造型、参数化设计的观念，以及装配的操作和工程图基础，都将在本书中理论与实际结合，由浅入



深地顺序讲述。

2. 书名:《Pro/ENGINEER Wildfire 高级设计》

软件名称: Pro/ENGINEER。

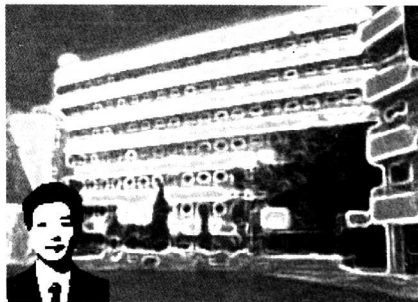
软件性质: CAD。

负责老师: 陈秉铭。

背景: 台湾某公立职训中心资深讲师。

特色: 当读者熟悉了简单立体模型的构建后,

本书将进入 Pro/E 高阶的特征构建方法、基础/复杂曲面设计, 以及结构设计。此外, 根据我们在职业训练方面的实际经验, 将介绍一些特征构建曲面的技巧, 让读者具有复杂曲面的零件设计能力。



3. 书名:《Pro/MOLDESIGN Wildfire 模具设计》

软件名称: Pro/MOLDESIGN。

软件性质: CAD。

负责老师: 徐云祥。

背景: 台湾大同公司模具厂资深设计师, 现为独立模具工作室负责人。

特色: 通过本书的学习, 读者将很快掌握模具设计的基础知识和模具设计的流程。从基础模具设计开始, 到具有复杂曲面的高级模具设计, 都将包含在本书的实例中, 如根据模具特征设计的型腔、浇注系统、砂芯和滑块等模具构件。此外, 本书还将导入半装配造型, 自顶向下的装配模具设计。



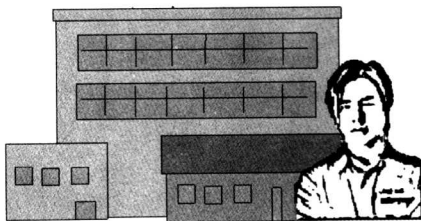
4. 书名:《Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计》

软件名称: Pro/SHEETMETAL。

软件性质: CAD。

负责老师: 林信展。

背景: 深圳台商钣金厂厂长。



特色：我负责的工厂就是一个钣金厂。在本书中，我们将以本工厂的实际产品，示范如何使用 Pro/SHEETMETAL 设计钣金。通过实例，读者可以充分了解到钣金设计的环境和流程，如钣金设计特征的应用与设定、钣金平面施工图的绘制，以及钣金模具都包含在内。

5. 书名：《Pro/MECHANICA Wildfire 结构/运动/热流分析》

软件名称：Pro/MECHANICA。

软件性质：CAE。

负责老师：徐灯锋。

背景：北京清华大学精密机械系博士。

特色：在这本书里，我们的结构专家徐老师将以他在 X 虹电子厂数年的工作经验，以及在清华大学获得的理论学识，以详细的范例向读者解说 CAE 基础，并使用 Pro/MECHANICA 对各种具有代表性的零件进行有限元分析和应力分析，模拟结构的运动，模流分析等。使设计者能够在软件的辅助下，检验设计的产品是否合格。本书将成为 Pro/E 领域里的 CAE 代表。



6. 书名：《Pro/DETAIL Wildfire 工程图设计》

软件名称：Pro/DETAIL。

软件性质：CAD。

负责老师：陈彦成。

背景：美商公司上海产品设计中心资深经理。

特色：近年来由于过度强调 3D，使得很多人忽略了平面图的重要性。本书从设计制造的角度，讲述 Pro/DETAIL 中的平面施工图制作，并强调它和 3D 模型间相辅相成的关系。在此，结合具体实例，让读者依据机械工程图学的基本观念，迅速建立一套符合专业规则的平面工程图，以便产品的顺利制造。从台商转任美商公司任职的陈老师，将以其过去辅导工厂和设计单位的经验，为读者提供众多的实例来有效地诠释这个主题。



7. 书名:《Pro/NC Wildfire 数控加工》

软件名称: Pro/NC。

软件性质: CAM。

负责老师: 林春深。

背景: 北京清华大学精密机械系博士。

特色: 一个是 Pro/E 的 NC 软件, 一位是先从基层做起, 后又有幸成为中国最高学府里专门研究 NC 工具机的博士生, 两者的结合将以理论和实务来引导读者了解 Pro/NC 软件的优势, 以及实际的应用。本书将成为 Pro/E 领域里的 CAM 代表。



8. 书名:《Pro/TOOLKIT Wildfire 插件设计》

软件名称: Pro/TOOLKIT, Pro/INTRALINK。

软件性质: CAD + PDM。

负责老师: 林龙震。

背景: 台湾大同 CAD/CAM 中心, 专业计算机书籍作者。

特色: 插件的使用是为了让设计更准确且更有效率。一般的读者都能明白并且普遍接受插件的优势和使用。林老师将在本系列丛书的末尾再次登场, 以能有效解决设计和制造上有关问题的插件实务, 为读者诠释这个主题。

从读者的角度来看, 我们这套书是非常平易近人的。在每本书中阐述主题的“龙震”老师不一定有显赫的学历, 他们也不会有惊人之语, 但是都有从基层做起, 满身经验的经历。就像一位和善平凡的师友, 随着书中进度, 默默地将经验和技巧传授给需要的人们。



关于本书《Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计》

这是一本兼顾理论与实务, 且内容完整的 Pro/E 专业权威图书, 随书附赠光盘的内容为本书所有范例的源文件, 使用它可以方便读者的学习与工作。

本书主要介绍 Pro/SHEETMETAL 的钣金设计功能。由于钣金设计是现代机械领域中



的热门专业,因此本书将着重钣金专业的专业常识、理论和实务应用。所有钣金功能的操作都会在书中练习到。我们将在本书中提到以下主题:

- 钣金基础
- 展开图学基础
- 软件环境和系统设置
- 钣金转换和专业常识
- 各种钣金壁的创建
- 钣金的折弯
- 钣金的切削
- 钣金的成型和变形
- 钣金设计

熟练这些主题,将让读者真正适应和面对这套以 3D 理念来设计的软件。除了独立的小范例之外,本书还将构建贯穿本系列所有书籍的集成范例,以使读者深刻认识一个产品的整个设计和制造过程。同时,能在进入专业岗位前就奠定工作所需的基本技能。当然,希望经由本系列丛书来完成自己的作品,以顺利踏上谋职、升职或自行创业之路,那更是本工作室老师的共同愿望。

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。由于书中涉及的内容丰富,加之篇幅、时间所限,难免存在不足之处,敬请读者批评指正。我们的联系方式:

电话:(010) 68240824

E-mail: dratek@ms7.hinet.net (龙震在线), dxy@phei.com.cn

龙震在线网址: <http://www.dragon2g.com>





第 1 章 Pro/SHEETMETAL 钣金基础	(1)
1.1 钣金件概论	(2)
1.2 钣金件的设计制造流程	(4)
1.3 钣金件的设计考虑重点	(6)
1.4 Pro/SHEETMETAL 的钣金件功能	(7)
1.4.1 基准特征	(7)
1.4.2 钣金件特征	(8)
1.4.3 钣金件草绘	(9)
1.5 本书采用的范例说明	(9)
 习题	(10)
第 2 章 钣金的图学基础——展开	(11)
2.1 展开图的功用和定义	(12)
2.2 接缝	(13)
2.3 折边	(14)
2.4 缺口	(15)
2.5 平行线展开法	(16)
2.5.1 直角柱体展开	(16)
2.5.2 单斜角柱体展开	(17)
2.5.3 复斜角柱体展开	(18)
2.5.4 圆柱体展开	(18)
2.6 射线展开法	(19)
2.6.1 直角锥体展开	(19)
2.6.2 直立圆锥体展开	(20)
2.6.3 截头直角锥/圆锥体展开	(20)
2.7 三角形展开法	(20)



2.7.1 斜角锥体展开	(21)
2.7.2 斜圆锥体展开	(21)
2.7.3 截头斜锥体展开	(23)
2.8 变口体展开	(23)
2.9 球体的展开	(24)
2.9.1 分条法	(25)
2.9.2 分带法	(25)
 习题	(26)
第3章 Pro/SHEETMETAL 初步	(29)
3.1 开一个 Pro/SHEETMETAL 的新图形文件	(30)
3.2 Pro/SHEETMETAL 的操作接口	(30)
3.2.1 钣金工具栏	(31)
3.2.2 使用模型树	(32)
3.2.3 菜单管理器	(32)
3.3 Pro/SHEETMETAL 的系统和设计设置	(33)
3.3.1 折弯许可	(33)
3.3.2 折弯顺序	(38)
3.3.3 固定几何形状	(40)
3.3.4 展平状态	(40)
3.3.5 设计规则	(41)
3.3.6 拐角止裂槽	(43)
3.3.7 参数	(44)
3.3.8 其他相关设置	(47)
 习题	(48)
第4章 钣金的转换和设计	(49)
4.1 钣金转换	(50)
4.1.1 基础转换	(50)
4.1.2 钣金特征转换	(53)
4.2 将钣金件转换回实体	(57)
4.3 钣金的设计步骤	(59)
4.4 钣金的实务常识	(60)



4.4.1 冲裁加工	(68)
4.4.2 弯曲加工	(71)
4.4.3 拉深加工	(73)
4.4.4 压缩加工	(76)
4.4.5 冲压模具	(80)
4.4.6 Pro/SHEETMETAL 设计的目的	(86)
 习题	(87)
第5章 钣金薄壁特征和止裂槽	(89)
5.1 薄壁概论	(90)
5.2 基础壁	(90)
5.2.1 平整壁 (Flat)	(91)
5.2.2 拉伸壁 (Extrude)	(95)
5.2.3 旋转壁 (Revolve)	(102)
5.2.4 混合壁 (Blend)	(104)
5.2.5 偏移壁 (Offset)	(109)
5.2.6 高级壁 (Advanced)	(110)
5.3 附加壁	(113)
5.3.1 扭转壁 (Twist)	(113)
5.3.2 扫描壁 (Swept)	(116)
5.3.3 折边壁 (Hem)	(121)
5.3.4 拉伸壁 (Extend)	(123)
5.3.5 合并壁 (Merge)	(124)
5.4 止裂槽 (Relief)	(126)
5.4.1 壁止裂槽	(126)
5.4.2 拐角止裂槽	(128)
5.5 Pro/E Wildfire 2.0 版以后的薄壁功能变化	(130)
5.5.1 平整壁	(130)
5.5.2 法兰壁	(132)
 习题	(135)
第6章 钣金的裂缝、展平、折弯回去和折弯	(143)
6.1 裂缝特征	(144)

