

Pro/E Wildfire 工业设计院 1

Pro/ENGINEER

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

Wildfire 2.0

基础设计(第2版)

二代龙震工作室 编著

首创流程学习法（依实际的工业设计流程来学习）

首创整体范例学习法（提供贯穿本系列丛书真实案例）

特殊的文字图例创作风格，不需要来回翻对文图，效果直接，易读易懂

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>

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

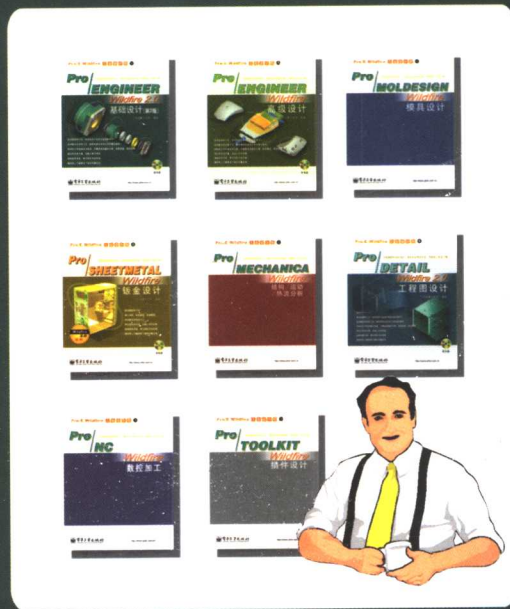
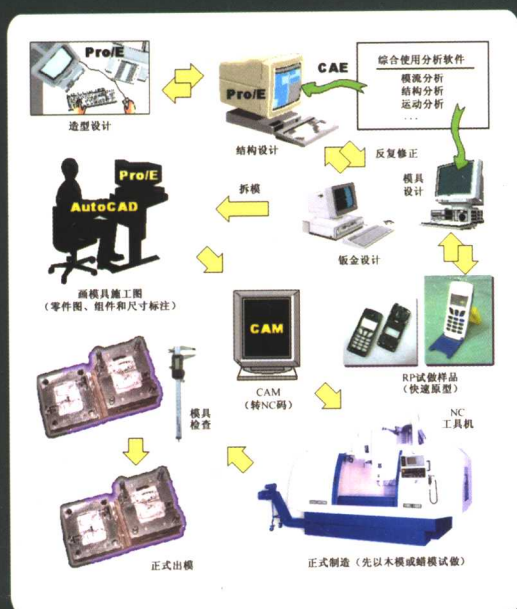
本书是为了设计流程中的造型设计和结构设计而写的。在书中，读者将清楚地认识Pro/E的操作界面，同时所有的基础操作，也都会练习到。我们在本书中列举的范例着重在3D几何、参数化设计、特征功能、立体概念和立体装配的建立，以便让您能真正适应和面对这套以3D观念来设计的软件。

除了独立的小范例之外，本书还将构建出贯穿本系列所有书籍的集成范例，以便让您对一个产品的整个设计和制造过程有很深刻的认识。同时，能在进入职场前就奠定工作所需的基本技能。

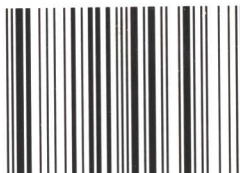
Pro/E Wildfire

工业设计院系列丛书导读图

实际的产品设计制造流程，也就是本系列丛书的学习流程



ISBN 7-121-00396-1



9 787121 003967 >



责任编辑：邓小瑜
封面美编：徐海燕



本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

ISBN 7-121-00396-1 定价：58.00 元(含光盘1张)

Pro/E Wildfire 工业设计院①

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 基础设计 (第2版)

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源文件,使用它可以方便读者的学习与工作。

在本书中,读者将清楚地认识 Pro/E 的操作界面,同时所要掌握的基础操作也都包含其中。书中列举的范例着重于 3D 几何、参数化设计、特征功能、立体概念和立体装配的建立。帮助读者适应和面对一整套以 3D 理念进行设计的软件。

本书适合机械等相关行业的所有设计和制图人员,同时也是机械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/ENGINEER Wildfire 2.0 基础设计 / 二代龙震工作室编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2004.10
(Pro/E Wildfire 工业设计院①)
ISBN 7-5053-00396-1

I .P… II.二… III.机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 IV.TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 097714 号

责任编辑: 邓小瑜

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: 36.75 字数: 762 千字 彩插: 3

印 次: 2004 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 58.00 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

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 (2 维) 后 3D (3 维) 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,几乎只将设计观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,但是其间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。

Pro/E 将是实现这个设计理想的最佳 3D CAD/CAM/CAE 软件,它也是本工作室在 AutoCAD—Solidworks—Pro/E 这条作品线的最高端软件。由于林龙震老师的 CAD/CAM 背景,这套《Pro/E Wildfire 工业设计院》系列丛书的内容与众不同。工作室集合了七位在相关领域里有经验的工作者,以他们的实际工作经验逐本、逐模块重点诠释 Pro/E。因此,本系列丛书的特色就是实际而有用!这套书可能不像课堂上使用的相关机械设计教科书那样理论化,书里总是提醒读者哪些是在设计实务上要注意的;它也不是一上来,就没头没脑地讲解实际操作,却不填充所需的基本观念或背景常识。这是因为我们来自底层用户,知道需要什么,而 Pro/E 能帮我们做什么!

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,更通俗,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,我们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,既介绍了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是与众不同的。

- 以图例形式来完成对操作过程的解说, 避免使用冗长文字, 这一向是龙震工作室的特色。
- 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”来获得最快捷的支持。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, 对读者的问题我们会尽快答复。读者可以通过以下工作室专属网站或电子邮件信箱来提出咨询。

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, 我们也要建议读者: 尽量使用信誉良好且通信稳定的服务商提供的信箱。

本书在编写与出版过程中得到了龙震工作室图书创作全体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 林枫英率
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



第 1 章 CAD/CAM/CAE 概论	(1)
1.1 CAD/CAM/CAE 系统	(2)
1.1.1 CAD/CAM/CAE 软件的历史	(2)
1.1.2 各种知名 CAD/CAM/CAE 软件的属性	(3)
1.2 Pro/E 在 CAD/CAM/CAE 领域中的角色	(9)
1.2.1 CAD 与 Pro/ENGINEER	(9)
1.2.2 CAM 与 Pro/ENGINEER	(10)
1.2.3 CAE 与 Pro/ENGINEER	(11)
1.3 正向工程和逆向工程	(11)
1.4 学了 Pro/E 以后能做什么	(13)
1.4.1 先了解产品设计和制造的关键流程	(14)
1.4.2 给自己定位	(16)
1.5 CAD/CAM/CAE 系统的未来发展	(17)
1.5.1 名词简介	(17)
1.5.2 CAD/CAM/CAE 的发展趋势	(18)
习题	(20)
第 2 章 Pro/E 和三维实体造型	(21)
2.1 Pro/E 的模块说明	(22)
2.1.1 Pro/ENGINEER	(22)
2.1.2 Pro/ASSEMBLY	(22)
2.1.3 Pro/MOLDESIGN	(23)
2.1.4 Pro/SHEETMETAL	(23)

2.1.5 Pro/MECHANICA	(23)
2.1.6 Pro/DETAIL	(23)
2.1.7 Pro/NC	(24)
2.1.8 Pro/TOOLKIT	(24)
2.2 Pro/E 的主要功能和特色	(24)
2.2.1 基于特征 (Feature-Based)	(24)
2.2.2 参数化 (Parametric)	(30)
2.2.3 实体模型 (Solid Modeling)	(33)
2.3 三维实体造型	(33)
2.3.1 实体模型	(34)
2.3.2 边界表示法和建构实体几何法的比较	(39)
2.4 运行 Pro/E 的硬件要求	(41)
2.5 本书讲述的命令功能范围	(41)
2.6 本系列丛书的范例结构	(43)
2.7 Pro/E 的中文化名词问题	(43)
 习题	(44)
第3章 Pro/E 的界面和基本操作	(45)
3.1 Pro/ENGINEER 的界面	(46)
3.2 基本操作	(51)
3.2.1 “文件 (F)” (File) 下拉式菜单中的基本操作	(52)
3.2.2 “视图 (V)” (View) 下拉式菜单中的基本操作	(58)
3.2.3 “应用程序 (P)” (Application) 下拉式菜单中的基本操作	(60)
3.2.4 “窗口 (W)” (Window) 下拉式菜单中的基本操作	(62)
3.3 操作和系统设置	(62)
3.3.1 设置当前工作目录	(63)
3.3.2 设置模型	(63)
3.3.3 显示方式设置	(67)
3.3.4 Pro/E 的环境设置	(70)
3.3.5 外观设置	(71)

3.3.6 自定义选项的设置	(72)
3.3.7 单位的设置	(72)
3.4 鼠标和快捷键的应用	(74)
3.4.1 鼠标的基本操作	(74)
3.4.2 快捷键的定义和设置	(75)
3.5 Pro/E 的选取模式	(78)
3.6 视图的控制	(82)
3.7 本章问题集	(84)
 习题	(86)
第 4 章 Pro/E 的草绘功能	(87)
4.1 Pro/E 草绘简述	(88)
4.2 使用 Pro/E 草绘画平面图的理由	(88)
4.3 建立草绘图的初步观念	(88)
4.3.1 草绘模式中的管理器	(89)
4.3.2 草绘的制作观念 I ——约束	(91)
4.3.3 草绘的制作观念 II ——剖面	(94)
4.4 草绘的绘图流程	(95)
4.5 草绘模式下的鼠标操作	(95)
4.6 草绘命令（在“目的管理器”模式下的操作）	(97)
4.6.1 “目的管理器”模式下的主菜单介绍	(97)
4.6.2 “目的管理器”里的尺寸标注问题	(122)
4.7 在“菜单管理器”模式下的操作	(127)
4.7.1 点、线、矩形类	(127)
4.7.2 圆、圆弧类	(128)
4.7.3 高级几何类	(128)
4.8 草绘的 Undo 操作	(129)
4.9 将 AutoCAD 平面图转 Pro/E 草绘图	(130)
4.9.1 转图过程	(130)
4.9.2 注意事项	(131)

4.10 草绘范例	(132)
4.10.1 草绘范例一	(132)
4.10.2 草绘范例二	(135)
4.10.3 草绘范例三	(139)
4.11 草绘的分析	(143)
4.12 草绘标注惯例和几何绘图技巧	(145)
4.12.1 对称标注法	(145)
4.12.2 参照点标注法	(147)
4.12.3 倾斜标注法	(149)
4.12.4 标注小角度的技巧	(150)
4.12.5 连接直线的样条曲线标注法	(150)
4.12.6 多边形和椭圆的画法	(152)
4.13 本章问题集	(152)
 习题	(158)
第5章 Pro/E 的基准特征	(161)
5.1 特征的定义	(162)
5.2 模型树 (Model Tree)	(162)
5.3 第一角和第三角的问题	(163)
5.4 基准特征和系统设置	(165)
5.4.1 状态显示设置	(166)
5.4.2 颜色显示设置	(167)
5.4.3 名称显示设置	(167)
5.5 基准特征的 Undo 操作	(168)
5.6 一般基准特征及其操作	(168)
5.6.1 基准面 (Datum Plane)	(169)
5.6.2 基准轴 (Datum Axis)	(179)
5.6.3 基准点 (Datum Point)	(185)
5.6.4 基准特征的修改	(196)
5.7 本章问题集	(197)



习题	(199)
----------	-------

第 6 章 Pro/E 的实体特征	(201)
-------------------------	-------

6.1 实体特征简述	(202)
------------------	-------

6.2 扫描特征类	(203)
-----------------	-------

6.2.1 拉伸特征 (Extrude)	(203)
----------------------------	-------

6.2.2 旋转特征 (Revolve)	(211)
----------------------------	-------

6.2.3 扫描特征 (Sweep)	(215)
--------------------------	-------

6.2.4 混合特征 (Blend)	(220)
--------------------------	-------

6.2.5 扫描混合特征 (Sweep Blend)	(228)
----------------------------------	-------

6.2.6 螺旋扫描特征 (Helical Sweep)	(235)
------------------------------------	-------

6.3 规则形状特征类	(238)
-------------------	-------

6.3.1 孔特征 (Hole)	(239)
------------------------	-------

6.3.2 倒圆角特征 (Round)	(247)
---------------------------	-------

6.3.3 倒角特征 (Chamfer)	(251)
----------------------------	-------

6.3.4 筋特征 (Ribs)	(254)
------------------------	-------

6.3.5 壳特征 (Shell)	(257)
-------------------------	-------

6.4 特征复制类	(259)
-----------------	-------

6.4.1 新参考复制	(260)
-------------------	-------

6.4.2 相同参考复制	(263)
--------------------	-------

6.4.3 镜像 (Mirror) 复制	(263)
----------------------------	-------

6.4.4 移动 (Move) 复制	(266)
--------------------------	-------

6.4.5 使用复制和粘贴来复制特征	(269)
--------------------------	-------

6.4.6 阵列 (Pattern)	(273)
--------------------------	-------

6.5 特征操作类	(283)
-----------------	-------

6.5.1 特征修改 (Modify)	(285)
---------------------------	-------

6.5.2 特征的隐含 (Suppress) 和恢复 (Resume)	(292)
---	-------

6.5.3 特征的删除 (Delete)	(295)
----------------------------	-------

6.5.4 特征的隐藏/取消隐藏	(295)
------------------------	-------

6.5.5 特征信息的查询	(296)
---------------------	-------

6.5.6 特征的注释	(296)
6.5.7 特征的测量	(297)
6.6 特征修复	(299)
6.7 特征的 Undo 功能	(304)
6.7.1 历史文件	(304)
6.7.2 轨迹文件	(304)
6.8 本章问题集	(307)
 习题	(315)
第7章 线性立体几何基础和层的概念	(325)
7.1 线性立体几何概述	(326)
7.2 多面体	(326)
7.2.1 点/线/面/体的几何关系	(327)
7.2.2 面的几何关系	(327)
7.2.3 正多面体	(328)
7.2.4 准正多面体	(328)
7.2.5 欧拉公式	(331)
7.3 立体几何的演示范例	(331)
7.3.1 正四面体	(331)
7.3.2 正三十二面体	(338)
7.3.3 六棱柱	(349)
7.3.4 足球	(356)
7.4 Pro/E 的层操作 (Layer)	(364)
7.4.1 层的基本操作界面	(365)
7.4.2 层显示控制	(365)
7.4.3 新建层	(369)
7.4.4 图形项目的复制、移动、重命名和删除	(372)
7.5 模型播放器	(373)
7.6 本章问题集	(374)
 习题	(376)

第 8 章 Pro/E 的参数化设计	(377)
8.1 Pro/E 中有关参数化设计的功能	(378)
8.2 关系 (Relation)	(378)
8.2.1 关系的语法	(379)
8.2.2 关系类型	(380)
8.2.3 关系的作用模式	(380)
8.2.4 使用关系	(381)
8.2.5 范例操作	(383)
8.3 高级特征操作	(387)
8.3.1 组 (Group)	(387)
8.3.2 用户自定义特征 (User Defined Features)	(388)
8.3.3 不完全特征 (Incomplete Feature)	(396)
8.4 其他参数化工具	(397)
8.5 本章问题集	(398)
习题	(400)
第 9 章 Pro/Assembly 装配基础	(403)
9.1 装配简述	(404)
9.2 零件装配的基本方法——约束关系	(407)
9.3 认识装配的基本操作环境和流程	(408)
9.3.1 元件放置 (Component Placement) 对话框的介绍	(409)
9.3.2 装配的步骤流程	(413)
9.3.3 使用约束条件的原则	(414)
9.4 基础装配操作 (局部装配)	(415)
9.5 装配的修改和分析	(430)
9.5.1 装配件的修改	(430)
9.5.2 装配件的分析	(433)
9.6 分解图 (爆炸图)	(436)
9.7 本系列书整体范例装配示意图	(439)

习题	(457)
----	-------

第10章 工业设计基础(上篇)	(461)
-----------------	-------

10.1 前言	(462)
---------	-------

10.2 工业设计概论	(463)
-------------	-------

10.3 工业设计的历史	(464)
--------------	-------

10.3.1 工艺美术运动时期	(465)
-----------------	-------

10.3.2 德意志制造同盟时期	(466)
------------------	-------

10.3.3 鲍豪斯时期	(467)
--------------	-------

10.3.4 鲍豪斯在美国的“美”梦成真	(469)
----------------------	-------

10.3.5 工业设计在日本	(470)
----------------	-------

10.3.6 工业设计在欧洲	(471)
----------------	-------

10.3.7 工业设计在中国大陆	(473)
------------------	-------

10.3.8 工业设计在中国台湾	(474)
------------------	-------

10.3.9 国际的工业设计协会时期	(474)
--------------------	-------

10.4 工业设计的条件和背景	(475)
-----------------	-------

10.4.1 专业素养背景	(476)
---------------	-------

10.4.2 人文素养背景	(479)
---------------	-------

10.4.3 电脑背景素养	(481)
---------------	-------

10.5 造型设计原则和市场导向	(482)
------------------	-------

10.5.1 产品设计的原则和定位	(483)
-------------------	-------

10.5.2 产品设计的错误心态	(485)
------------------	-------

10.6 工业设计和企业间的关系	(485)
------------------	-------

10.6.1 造型设计可以提高企业的竞争力	(485)
-----------------------	-------

10.6.2 造型设计可以促进科技成果商品化	(486)
------------------------	-------

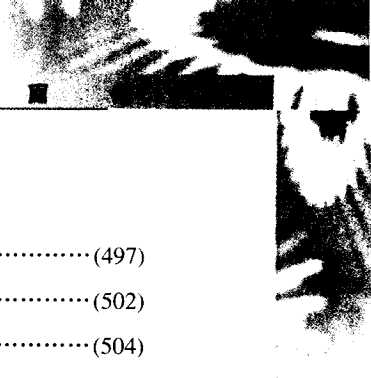
10.6.3 造型设计可以提高产品的附加价值	(488)
------------------------	-------

10.6.4 造型设计可以提升企业形象, 促进产品销售	(489)
-----------------------------	-------

10.7 工业设计的流程	(491)
--------------	-------

10.7.1 第一阶段: 产品策划阶段	(492)
---------------------	-------

10.7.2 第二阶段: 造型草图/设计定位阶段	(494)
--------------------------	-------



10.7.3 第三阶段：结构设计/样品制造阶段	(497)
10.7.4 第四阶段：模具设计阶段	(502)
10.7.5 第五阶段：产品推广阶段	(504)
10.7.6 结束语（工业设计团队的模式）	(505)
10.8 造型设计的困难和解决方案	(506)
10.9 产品设计和产品生命周期期间的关系	(508)
 习题	(510)

第 11 章 Pro/E 的渲染功能

(511)

11.1 Pro/E 渲染概论	(512)
11.2 本章采用的范例文件说明	(513)
11.3 材质贴附	(514)
11.4 方向定位和透视设置	(517)
11.5 灯光布置	(519)
11.6 房间设置	(524)
11.7 渲染（Render）	(526)
11.7.1 PhotoRender 渲染引擎	(526)
11.7.2 Photolux 渲染引擎	(528)
11.7.3 辅助 Photolux 渲染引擎的“应用特殊环境效果”	(530)
11.8 和渲染有关的名词说明	(536)
 习题	(538)

附录 A Pro/E 的安装

(539)

A.1 安装前的预备设置工作	(540)
A.2 正式安装	(540)

附录 B Pro/E 的其他模块信息

(543)

附录 C 如何使用本书范例光盘和服务

(555)

C.1 本书范例光盘的使用方式	(556)
C.2 本书习题解答的下载方式说明	(556)



C.3 本书技术咨询的操作方式说明	(557)
附录 D 龙震老师对读者的回应	(559)
D.1 我们的出版动机和目的	(560)
D.2 我们在出版上的时间困难	(560)
D.3 如何学习这套书	(561)
D.4 中国大陆读者的问题	(562)
D.5 中国台湾读者的问题	(563)
D.6 如何在求职时面对选才者	(564)
附录 E Pro/E Wildfire 支持的显卡	(567)

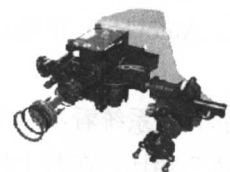
第1章 CAD/CAM/CAE 概论

龙震开场

大家好! 我是林龙震, 本书将由我为您主持全程的讲解。希望能对您 Pro/E 方面的学习有所帮助。

在您开始学习 Pro/E 以前, 应该知道它在 CAD/CAM/CAE 软件领域中的角色。因为环绕在它旁边的还有 AutoCAD、Solidworks、UG、Inventor、Catia 等一大堆常见的工程绘图软件。它们之间究竟有何区别, 是竞争, 还是相辅相成关系? 这些都是初学者在学习前要先弄明白的。

此外, 通过本章对整个产品在设计制造中流程的介绍, 您将深刻体会到: Pro/E 是一套与制造流程有关的大型软件, 只将 Pro/E 粗分为基础和高级是不切实际的学习方法, 那不如不学! 只有配合生产流程的 Pro/E 课程学习, 才能让您在就业职场上获得实际成果。



Unigraphics[®] NX

