

科海工业设计系列丛书 1DVD

国内工业设计专家十年经验倾力奉献



中文版

Pro/ENGINEER

Wildfire 3.0

彭国希 陈 杰 编著

工业设计案例精讲

260多分钟的全程语音讲解的多媒体视频教学录像，展示书中7个经典实例的制作过程
提供本书所有实例的Pro/E工程源文件，读者在学习可随时调用分析



科学出版社

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn



中文版

Pro/ENGINEER

Wildfire 3.0

工业设计案例精讲

彭国希 陈 杰 编著

 科学出版社

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

内 容 提 要

本书从工程实用的角度出发,通过实例精讲的形式,详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版产品设计的流程和技巧。本书语言简洁,图例丰富,主要内容包括:无线蓝牙耳机设计、无线 VoIP 电话设计、手机设计、电源屏蔽壳设计、通信机箱设计、防雷电箱设计、网络机柜设计等。书中的实例全部来自一线工程实践,实践性、操作性和指导性强,可帮助读者切实解决产品设计中的实际问题,能够快速入门上手和应用。

本书附赠光盘中提供了书中范例的工程源文件和视频教学文件,方便读者学习使用。

本书适合广大 Pro/E 初中级读者、公司产品设计人员阅读,同时也可作为大中专院校相关专业学生,以及社会相关培训班学员的教材。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版工业设计案例精讲/彭国希, 陈杰编著. —北京: 科学出版社, 2007

ISBN 978-7-03-019416-9

I. P… II. ①彭… ②陈… III. 工业设计: 计算机辅助设计—图形软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 110298 号

责任编辑: 于先军 / 责任校对: 科 海

责任印刷: 科 海 / 封面设计: 林 陶

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市艺辉印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第一版

开本: 16 开

2007 年 9 月第一次印刷

印张: 20.25

印数: 0001-4000

字数: 486 千字

定价: 32.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

如今,我国的设计制造业飞速发展,在加入WTO后产品也进入了国际市场,因此,市场的竞争要求也大大提高,唯有将产品的设计和品质提升到国际水平,才能适应市场的需求。

最初,中国企业大部分都是OEM,就是说请国外的厂家把设计好的技术路线、生产工艺等提供给我们,把生产所需的零部件提供给我们,由我们的企业负责加工,然后再返还给国外厂家,用国外厂家的品牌销售,我们只收取加工费用。随着我国企业自身实力的增强,在技术上,研发、生产制造、质量控制上都积累了一定的经验,产品出口也开始逐步走向了ODM (Original Design Manufacturer, 原始设计制造商,是指一家公司根据另一家公司的规格来设计和生产一个产品)。

但产品有了,品质还存在问题,品质竞争力是企业生存的关键,在目前做品牌尚不具备充足条件的情况下,打造核心竞争力可以从做好品质开始。现实情况下,贴牌生产可以强化家电产品的品质。贴牌生产对产品质量的提升也还是很明显的,因为授牌方对贴牌的要求都是很高、很严格的,与此同时,企业的管理自然也上升一个台阶。与世界先进水平相比,我国制造业管理水平的差距主要反映在产品质量、生产效率和经济效益三个方面,其中产品质量不高一直是影响我国制造业竞争能力的重要因素。中国家电在高档产品上,与日本、欧洲还有差距。

品质是设计出来的,品质是制造出来的。技术人员从设计开始,就要把“品质”列入全过程。所谓设计品质是指一个产品的几何形状不仅仅是在图纸上组合完成就结束,而是要对每一个零件如何制造、加工的工艺难易程度、组装过程是否简便都考虑到。若设计人员在产品设计时就对整个组装步骤十分清楚,相关联的零件前后操作顺序及固定方式如何力求简单、最方便都要考虑周到,那生产的效率和质量将大大提高。因此,提高产品设计技术,提高产品竞争力,成为目前所有国内企业生存的关键,也是广大工程师们亟需解决的问题。

Pro/ENGINEER是美国PTC公司开发的一套优秀的参数化建模软件系统,目前Pro/ENGINEER已经成为三维建模软件的领头羊。PTC的系列软件包括了在工业设计和机械设计等方面的多项功能,还包括对大型装配体的管理、功能仿真、制造、产品数据管理等。Pro/ENGINEER还提供了目前所能达到的最全面、集成最紧密的产品开发环境。Pro/ENGINEER已经被广泛地应用于工业设计和产品设计当中。

本书采用step by step的讲解方式详细介绍典型产品的设计过程,这些经典实例将涉及塑胶产品和钣金产品。全书共包括8章,主要内容安排如下:

第1章介绍Pro/ENGINEER Wildfire 3.0中文版的基础知识,已经具备了较好基础知识的读者可以跳过这一章。第2章介绍无线蓝牙耳机的设计过程。蓝牙技术是一种专为短距离无线移动通信而开发的射频技术,它可促使设备(例如手机与耳机)之间无线连接,无论你

身处世界何处都可以轻松使用蓝牙设备进行连接。第3章介绍无线VoIP电话设计实例。第4章介绍消费类电子产品——手机的设计实例。第5~8章主要介绍应用Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的钣金建模和元件组装模块设计电源屏蔽壳、通信机箱、电控箱和网络机柜的全过程。全书实例典型，讲解细致，可帮助读者举一反三，掌握同类产品的设计方法和技巧。

在本书的配套光盘中提供了书中所有范例的素材文件和源文件，同时还提供了书中实例的视频教学录像，这些视频文件可方便读者脱离书本来学习。

本书适合广大Pro / E初中级读者、公司产品设计人员阅读，同时也可作为大中专院校相关专业学生，以及社会相关培训班学员的教材，是读者学习Pro/E产品设计的首选参考书。

本书在编写过程中力求严谨细致，但由于时间仓促，书中难免存在一些不足之处，敬请广大读者批评指正。

作者

2007年6月

目 录

第1章 Pro/ENGINEER基础知识	1
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的主界面	2
1.1.1 标题栏	2
1.1.2 菜单栏	2
1.1.3 工具栏	4
1.1.4 菜单管理器	4
1.1.5 图形窗口	5
1.1.6 状态栏	5
1.1.7 消息区	5
1.1.8 模型树	5
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的主要模块及应用领域.....	5
1.2.1 钣金件设计模块.....	6
1.2.2 组件模块	6
1.2.3 制造模块	6
1.2.4 钣金件制造模块.....	6
1.2.5 模具设计与铸造.....	7
1.2.6 绘图模块	7
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的系统设置	7
1.3.1 自定义屏幕	8
1.3.2 设置单位	11
1.3.3 设置精度	12
1.3.4 设置模型树	12
1.3.5 配置config文件	12
1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的基本操作	14
1.4.1 设置工作目录	14
1.4.2 鼠标键的定义	15
1.4.3 对象的选取	15
1.4.4 选取草绘平面及参照平面.....	16
1.4.5 文件管理	17
1.5 曲线基础特征设计	18
1.5.1 利用曲线偏移创建基准曲线.....	18

1.5.2	利用边界偏移创建基准曲线.....	19
1.5.3	利用曲面相交创建基准曲线.....	21
1.5.4	利用投影创建基准曲线.....	22
1.5.5	利用“修剪”特征创建基准曲线.....	24
1.5.6	利用“剖截面”创建基准曲线.....	25
1.5.7	利用经过点创建基准曲线.....	26
1.5.8	利用方程创建基准曲线.....	27
1.6	曲面的编辑修改.....	28
1.6.1	曲面偏移.....	28
1.6.2	曲面的移动和旋转.....	29
1.6.3	曲面修剪.....	30
1.6.4	曲面镜像.....	31
1.6.5	曲面延伸.....	32
1.6.6	曲面加厚.....	33
1.6.7	曲面拔模.....	33
1.6.8	曲面实体化.....	34
1.7	Pro/ENGINEER产品设计流程.....	35

第2章 无线蓝牙耳机设计实例..... 17

2.1	实例分析.....	38
2.1.1	设计方法分析.....	38
2.1.2	无线蓝牙耳机结构分析.....	38
2.2	主要知识点.....	39
2.3	设计流程.....	40
2.4	具体设计步骤.....	40
2.4.1	新建零件.....	40
2.4.2	绘制曲线（一）.....	40
2.4.3	绘制曲线（二）.....	41
2.4.4	拉伸曲面.....	42
2.4.5	投影曲线.....	43
2.4.6	创建基准平面.....	45
2.4.7	创建曲线.....	46
2.4.8	创建基准点.....	46
2.4.9	再创建辅助曲线.....	47
2.4.10	创建基准平面.....	49
2.4.11	创建基准点.....	49
2.4.12	再创建曲线.....	50
2.4.13	创建基准面和基准点、曲线.....	50
2.4.14	创建边界曲面.....	52

2.4.15 合并、镜像曲面.....	53
2.4.16 合并曲面（一）.....	54
2.4.17 扫描曲面.....	56
2.4.18 合并曲面（二）.....	56
2.4.19 曲面拉伸.....	58
2.4.20 创建按键分割面.....	58
2.4.21 新建装配档.....	59
2.4.22 装配.....	60
2.4.23 复制曲面.....	61
2.4.24 实体化、减切特征.....	62
2.4.25 创建圆角特征.....	63
2.4.26 创建抽壳特征.....	63
2.4.27 曲面减切实体特征.....	64
2.4.28 创建拉伸、减切特征.....	65
2.4.29 创建圆角特征.....	67
2.4.30 减切出按键孔.....	67
2.4.31 投影曲线.....	68
2.4.32 装配PCB.....	69
2.4.33 新建并装配零件（一）.....	71
2.4.34 新建并装配零件（二）.....	72
2.4.35 实体化并减切.....	73
2.4.36 复制曲面.....	74
2.4.37 曲面减切实体.....	75
2.4.38 创建圆角特征.....	75
2.4.39 下盖抽壳.....	77
2.4.40 装配电池.....	78
2.4.41 装配PCB.....	79
2.5 范例总结.....	82

第3章 无线VoIP电话设计实例..... 83

3.1 实例分析.....	84
3.1.1 设计方法分析.....	84
3.1.2 无线VoIP电话结构分析.....	84
3.2 主要知识点.....	85
3.3 设计流程.....	85
3.4 具体设计步骤.....	86
3.4.1 新建零件.....	86
3.4.2 绘制曲线.....	86
3.4.3 镜像曲线.....	87

3.4.4 创建曲线	88
3.4.5 创建基准点	90
3.4.6 创建曲线	91
3.4.7 创建基准平面	91
3.4.8 创建基准点	93
3.4.9 以基准点参考创建曲线	95
3.4.10 创建边界曲面	97
3.4.11 镜像曲面	98
3.4.12 创建边界曲面	99
3.4.13 合并边界曲面	100
3.4.14 创建拉伸曲面封闭底端（一）	101
3.4.15 创建拉伸曲面封闭底端（二）	102
3.4.16 创建圆角特征	103
3.4.17 填充特征	105
3.4.18 创建分割曲面	106
3.4.19 创建按键分割曲面	106
3.4.20 创建圆角特征	108
3.4.21 创建数字键分割曲面	108
3.4.22 创建电池分割曲面	109
3.4.23 创建天线头	110
3.4.24 创建天线头曲面	112
3.4.25 创建确认键分割曲面	112
3.4.26 创建电池分割曲面	113
3.4.27 合并分割曲面	114
3.4.28 新建零件	115
3.4.29 装配文件	116
3.4.30 新建文件	116
3.4.31 复制、偏移曲面	116
3.4.32 复制、合并曲面	118
3.4.33 实体化特征	120
3.4.34 抽壳特征	120
3.4.35 复制曲面	121
3.4.36 曲面减切实体	122
3.4.37 减切LCD窗口	123
3.4.38 装配内部零件	124
3.4.39 创建内部定位	125
3.5 范例总结	126

第4章 直板手机设计实例	127
4.1 实例分析	128
4.1.1 设计方法分析	128
4.1.2 直板手机结构分析	128
4.2 主要知识点	129
4.3 设计流程	129
4.4 具体设计步骤	130
4.4.1 新建装配档	130
4.4.2 装配线框零件	130
4.4.3 装配PCB零件	130
4.4.4 装配背面线框零件	132
4.4.5 新建零件文件	134
4.4.6 创建拉伸曲面	135
4.4.7 镜像曲面	136
4.4.8 绘制曲线	136
4.4.9 扫描曲面	138
4.4.10 曲面合并	140
4.4.11 拉伸曲面并合并	140
4.4.12 创建手机视窗分割	142
4.4.13 创建圆角特征	142
4.4.14 创建中框分割曲面	143
4.4.15 创建按键分割曲面	144
4.4.16 再创建按键分割曲面	144
4.4.17 创建圆角特征	146
4.4.18 创建功能键	147
4.4.19 创建圆角特征	148
4.4.20 创建电池分割面	149
4.4.21 创建侧键分割面	149
4.4.22 创建手写笔分割面	151
4.4.23 创建摄像头分割面	151
4.4.24 新建零件	152
4.4.25 装配特征	153
4.4.26 复制曲面	153
4.4.27 进行曲面合并	154
4.4.28 创建圆角特征	155
4.4.29 抽壳特征	156
4.4.30 创建面壳按钮	156
4.4.31 创建数字键框	158
4.4.32 创建功能键框	158

4.4.33 创建前盖听筒	159
4.4.34 创建视窗部分	160
4.4.35 创建视窗圆角	161
4.4.36 创建显示屏固定肋	162
4.4.37 新建零件	163
4.4.38 装配特征	163
4.4.39 复制曲面	164
4.4.40 曲面合并	164
4.4.41 设计内部细节	165
4.4.42 按键设计	166
4.4.43 后盖设计	166
4.4.44 电池盖设计	167
4.5 范例总结	167

第5章 电源屏蔽壳设计实例 169

5.1 实例分析	170
5.1.1 设计方法分析	170
5.1.2 电源屏蔽壳结构分析	170
5.2 主要知识点	170
5.3 设计流程	171
5.4 上壳具体设计步骤	171
5.4.1 新建零件文件	171
5.4.2 创建第一壁	172
5.4.3 创建减切	173
5.4.4 创建阶梯壁	174
5.4.5 创建减切	175
5.4.6 创建平整壁	176
5.4.7 创建圆孔	177
5.4.8 创建倒角	178
5.4.9 创建限位凸桥	178
5.4.10 创建阵列散热孔	181
5.4.11 创建圆角	183
5.4.12 整体镜像	184
5.4.13 保存文件	185
5.5 下壳具体设计步骤	185
5.5.1 新建零件文件	185
5.5.2 创建第一壁	185
5.5.3 创建减切	186
5.5.4 创建两侧的直壁	187

5.5.5 创建两侧的平整壁.....	188
5.5.6 创建减切	190
5.5.7 创建翻边螺孔	191
5.5.8 创建平整壁（一）	193
5.5.9 创建平整壁（二）	194
5.5.10 创建圆角	195
5.5.11 整体镜像	195
5.5.12 创建阵列圆孔	196
5.5.13 创建减切（一）	198
5.5.14 创建减切（二）	199
5.5.15 创建减切（三）	200
5.5.16 创建翻边螺孔	201
5.5.17 复制翻边螺孔	201
5.5.18 保存文件	203
5.5.19 创建下壳组件	203
5.5.20 保存文件	204
5.6 壳体装配具体设计步骤	205
5.6.1 添加下壳组件	205
5.6.2 添加上壳	205
5.6.3 添加螺钉	206
5.6.4 重复装配螺钉	207
5.6.5 调整零部件外观效果.....	208
5.6.6 保存文件	208
5.7 范例总结	208

第6章 通信机箱设计实例 211

6.1 实例分析	210
6.1.1 设计方法分析	210
6.1.2 通信机箱结构分析.....	210
6.2 主要知识点	211
6.3 设计流程	211
6.4 上壳具体设计步骤	211
6.4.1 新建零件文件	211
6.4.2 创建第一壁	211
6.4.3 创建法兰壁（一）	212
6.4.4 创建平整壁	214
6.4.5 创建两侧法兰壁.....	215
6.4.6 创建法兰壁（二）	216
6.4.7 创建法兰壁（三）	218

6.4.8 创建法兰壁（四）	220
6.4.9 创建法兰壁（五）	221
6.4.10 创建法兰壁（六）	223
6.4.11 创建减切（一）	225
6.4.12 创建减切（二）	226
6.4.13 创建减切（三）	227
6.4.14 创建两处基准轴	228
6.4.15 创建两处凸点	229
6.4.16 创建新的重复特征	231
6.4.17 创建倒角	232
6.4.18 创建圆角	232
6.4.19 整体镜像	233
6.4.20 保存文件	234
6.4.21 创建上壳组件	234
6.5 下壳具体设计步骤	237
6.5.1 新建零件文件	237
6.5.2 修改减切特征（一）	237
6.5.3 修改减切特征（二）	238
6.5.4 增加倒角特征	239
6.5.5 删除多余特征	240
6.5.6 创建凸台和阵列	240
6.5.7 保存文件	244
6.5.8 创建下壳组件	244
6.6 壳体装配具体设计步骤	246
6.6.1 添加上壳组件	246
6.6.2 添加面壳组件	247
6.6.3 添加把手	247
6.6.4 添加下壳组件	248
6.6.5 添加螺钉	249
6.6.6 干涉检查	250
6.7 范例总结	250

第7章 电控箱设计实例

7.1 实例分析	252
7.1.1 设计方法分析	252
7.1.2 电控箱结构分析	252
7.2 主要知识点	253
7.3 设计流程	253
7.4 箱体具体设计步骤	253

7.4.1	新建零件文件	253
7.4.2	插入公共参照	254
7.4.3	创建第一壁	255
7.4.4	隐藏公共参照	256
7.4.5	创建减切	256
7.4.6	创建侧壁	258
7.4.7	展平侧壁	259
7.4.8	创建减切	260
7.4.9	折回侧壁	261
7.4.10	创建减切	262
7.4.11	创建凸台（一）	263
7.4.12	创建凸台（二）	266
7.4.13	整体镜像（一）	268
7.4.14	整体镜像（二）	269
7.4.15	创建减切（一）	270
7.4.16	创建减切（二）	271
7.4.17	创建减切（三）	272
7.4.18	保存文件	273
7.4.19	创建箱体组件	273
7.4.20	保存文件	276
7.5	箱盖具体设计步骤	276
7.5.1	新建零件文件	276
7.5.2	插入公共参照	276
7.5.3	创建第一壁	278
7.5.4	隐藏公共参照	279
7.5.5	增加后续特征	279
7.5.6	保存文件	280
7.5.7	创建箱盖组件	280
7.5.8	保存文件	282
7.6	电箱装配设计步骤	282
7.6.1	新建电箱组件	282
7.6.2	添加箱体	282
7.6.3	添加箱盖	283
7.6.4	创建剖截面	283
7.6.5	保存文件，清除旧版本	284
7.7	范例总结	284

第8章 网络机柜设计实例 285

8.1	实例分析	286
-----	------------	-----

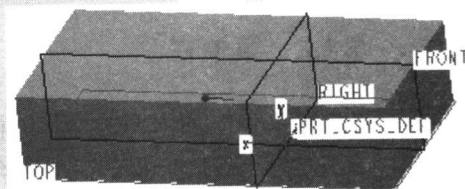
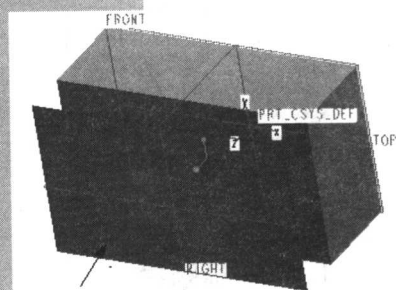
8.1.1 设计方法分析	286
8.1.2 网络机柜结构分析.....	286
8.2 主要知识点	288
8.3 设计流程.....	289
8.4 骨架模型设计步骤	289
8.4.1 新建总装文件	289
8.4.2 新建骨架文件	289
8.5 后侧板组件设计步骤	291
8.5.1 创建后侧板零件.....	291
8.5.2 创建后侧板组件.....	293
8.6 产品总装设计步骤	294
8.6.1 组装现有零部件.....	294
8.6.2 创建镜像零部件（一）	296
8.6.3 创建镜像零部件（二）	297
8.6.4 创建爆炸分解	299
8.7 运动模拟的操作步骤	303
8.7.1 定义机械运动的装配方式（一）	303
8.7.2 定义机械运动的装配方式（二）	304
8.7.3 制作动画视频（一）	306
8.7.4 制作动画视频（二）	307
8.8 范例总结	308

Chapter

1

Pro/ENGINEER 基础知识

在介绍具体的实例之前,首先简单介绍一些 Pro/ENGINEER 产品设计的基础知识,为后面的学习打下基础。



1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的主界面

进入Pro/ENGINEER（本书中有的地方简写为Pro/E）模式后，主界面如图1-1所示。从图1-1中可看出Pro/ENGINEER的主界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、菜单管理器、图形窗口、状态栏、消息区、模型树组成。

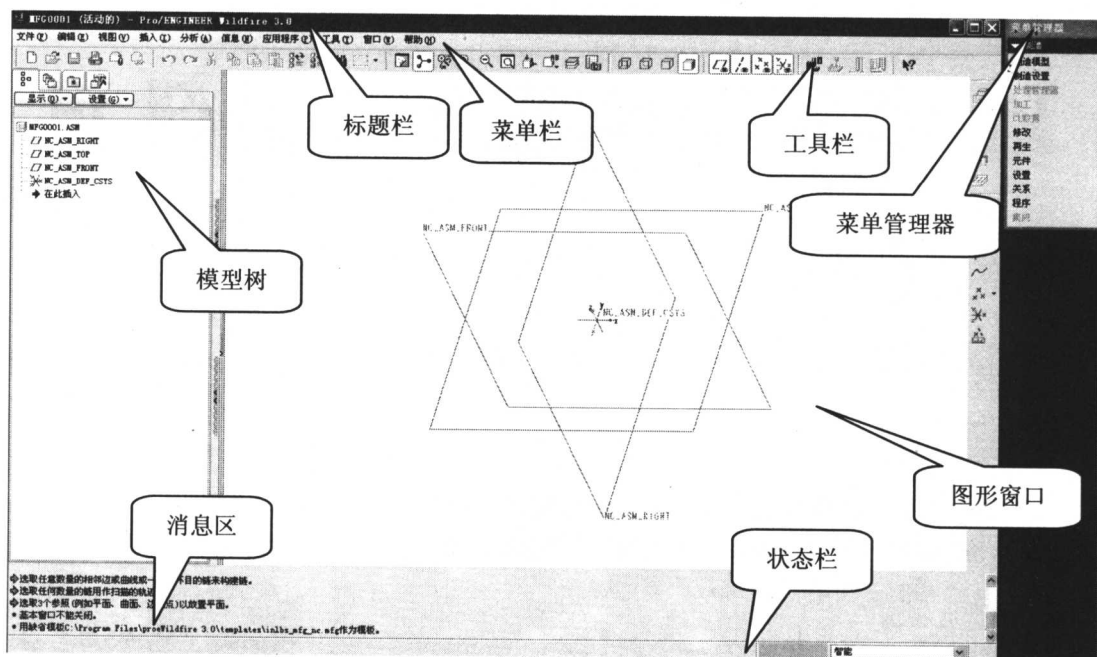


图 1-1 主界面视图

1.1.1 标题栏

标题栏位于主窗口的最上方，包括窗口的最大化、最小化和关闭按钮，并且显示了软件的版本、当前使用的模块及文件的名称等。

1.1.2 菜单栏

在Pro/ENGINEER的菜单栏中所显示的菜单为主菜单，包括一系列下拉菜单。下拉菜单包括了Pro/ENGINEER的所有命令。

1. “文件”菜单

“文件”菜单用于文件管理（如新建、打开、保存文件）及设置工作目录等。