



11小时语音视频讲解
29个实例文件

UG NX6

铭卓设计 编 著

产品造型设计实例详解

- 工厂实用案例：按照实际生产参数进行产品造型设计
 - 综合造型拆分：依照“产品造型设计思路进行分析→构建外观曲线→构建主体外形曲面→外观细节化设计”方式，系统地讲解产品外观造型设计的整个过程
 - 经典造型剖析：剖析电动工具类、家电类产品的外观构建方法与技巧
 - 高级应用：深入讲解渐消面、通过曲线网格曲面、艺术曲面、双环交叉曲面、三通交叉曲面、平行圆柱交叉曲面等造型方式的应用
- 网络答疑QQ：1069901537



清华大学出版社

内 容 简 介

本书以美国UGS公司开发的UG NX 6.0软件为平台,结合大量的工程实例,详细讲解了UG NX 6.0产品造型设计的全过程。全书共分12章,第1~4章主要介绍UG NX 6.0的基本操作,第5~8章主要介绍UG NX 6.0的曲面造型,第9~12章主要介绍UG NX 6.0的装配设计。本书可作为高等院校机械类、机电类、工业设计专业及相关专业的教材,也可供从事UG NX 6.0产品造型设计的工程技术人员参考。

UG NX 6 产品造型设计实例详解

铭卓设计 编著

清华大学出版社 发行 地址:北京清华大学学研大厦A座 邮编:100084 电话:(010)62770175

图例在附录A (CIP) 目录中列明

UG NX 6 产品造型设计实例详解 编著 铭卓设计 清华大学出版社, 2009.3

ISBN 978-7-302-19064-9

1. U... II. 铭... III. 产品造型设计—教材 IV. TB127-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第103497号

责任编辑:张 颖
封面设计:张 颖
版式设计:张 颖
责任校对:张 颖
责任印制:张 颖

清华大学出版社 发行 地址:北京清华大学学研大厦A座 邮编:100084

http://www.tup.com.cn
电话:(010)62770175 传真:(010)62770176

邮购部电话:(010)62770175 邮购部地址:北京清华大学学研大厦A座

印刷:北京清华同方印刷有限公司 印刷厂:北京清华同方印刷有限公司

印 刷:北京清华同方印刷有限公司

发 行:清华大学出版社

经 销:全国新华书店

开 本:185X260 印 张:20.5 字 数:400千字

(附DVD光盘1张)

版 次:2009年3月第1版

印 次:1~4000

定 价:52.00元

清华大学出版社

北 京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,凡购买本书者,请认真识别,以免上当受骗。如有任何意见和建议,请随时与我们联系。 联系电话:(010)62770175 电子邮箱:zhangy@tup.tsinghua.edu.cn

内 容 简 介

本书以美国 UGS (现已被西门子公司收购) 公司的 NX 软件作为介绍对象, 结合经典生活实例, 详细介绍 NX 6 产品造型设计的整个过程。书中内容剖析了产品造型的全部流程, 第 1~5 章介绍产品造型的基础知识, 如产品概念设计到上市的整个开发流程、NX 建模的基准创建、曲线设计、曲面设计和曲线与曲面分析等; 第 6 章和第 7 章主要介绍交叉曲面与渐变曲面的创建, 内容很有代表性, 每个实例都采用不同的设计方法; 第 8~12 章则通过实例介绍各种造型曲面的创建方法与操作技巧, 学习各种曲面的拆分与创建, 如网格曲面、扫描曲面、渐消曲面与艺术曲面等, 同时在实例中还着重讲解三角面、四边面与 N 侧面的设计与细化。

本书内容实用性强、通俗易懂、层次清晰, 书中每一个设计重点与难点都与实例相结合, 详细解析复杂造型曲面的设计方法, 具有很强的指导性和良好的可操作性。读者学习后, 可以轻松地解决工作中的难题。

本书适用于有一定 NX 基础的工程技术人员、大中专院校学生以及想进一步提高产品设计能力的工作人员。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 6 产品造型设计实例详解/铭卓设计编著. —北京: 清华大学出版社, 2009.3

ISBN 978-7-302-19064-6

I. U… II. 铭… III. 工业设计-造型设计: 计算机辅助设计-应用软件, UG NX 6 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 195462 号

责任编辑: 张 莲 张丽萍

封面设计: 阳 阳

版式设计: 赵丽娜

责任校对: 柴 燕

责任印制: 王秀菊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 30.25 字 数: 695 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版 次: 2009 年 3 月第 1 版

印 次: 2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 55.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系
退换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 031049-01

前言

NX 是当今最顶尖的 CAD/CAM 软件,它不但拥有功能强大的实体建模核心技术和曲面建构功能,还能够完成最复杂的外观造型设计,是当今世界运用最广泛的行业参数化软件。

2008 年, NX 推出了同步建模功能,使设计界的目光更加关注这款高端软件。NX 不但拥有如建模、外观造型设计、制图、加工、模具、仿真、钣金与装配等 20 多个功能强大的模块,而且有丰富的快速图像操作说明与自定义设置等功能,还拥有—个强固的档案转换工具,使各种 CAD 应用软件、实例文件共享。这些功能使 NX 在工业界成为—套无可匹敌的高端 CAD/CAM 软件。

NX 是—套复杂产品设计制造的应用软件,它的功能涉及从概念设计到产品生产的全过程,并广泛用于制造业,如汽车、船舶、机械、模具、航天,以及消费性市场的 IT、家电、玩具等产业。

与同类书籍相比,本书注重理论与实践结合,书中所有实例都来自—线产品设计工程师的实践,实例的设计参数严格按照设计标准进行设计。本书结合了多种设计方式,每一种方式都进行了深入讲解与操作,从全局观念去讲解产品造型的整个流程,注重—个细节,读者可以从细节中掌握产品造型设计的精髓。学完本书后,将会使读者的专业水平有新的飞跃。

全书共 12 章,各章内容简要介绍如下。

- ❑ 第 1 章 产品开发必备知识:介绍产品开发的基本流程,如概念设计到产品上市的整个过程,以及产品设计的基本原则等。
- ❑ 第 2 章 基准特征:主要讲解基准平面、基准点与基准轴的创建,并且在—个特征介绍后利用实例来讲述基准平面、基准点与基准轴的设计技巧。
- ❑ 第 3 章 曲线设计:介绍常用曲线的创建方法,如—般曲线、来自曲线集的曲线与来自体的曲线等,最后讲述曲线的编辑。每种曲线创建后都附有—个实例来介绍曲线在产品中的设计技巧与具体操作步骤。
- ❑ 第 4 章 曲面设计:主要介绍造型模块中各种造型曲面的创建与编辑方法,如网格曲面的创建、扫掠曲面的创建与高级曲面的设计等,本章还讲述曲面的编辑,如修剪、分割、延伸、偏移与缝合等。
- ❑ 第 5 章 曲线与曲面分析:主要介绍曲线与曲面的分析过程,讲述曲线连接的形式以及分析曲线与曲面质量的各种方法。
- ❑ 第 6 章 交叉曲面造型设计:主要介绍产品造型中各种交叉曲面的创建方法与设计技巧,本章各节都采用不同的实例讲述曲面与曲面之间的连接类型,代表性非常强。学习本章后,读者的构面能力将有很大的提高。
- ❑ 第 7 章 渐变曲面造型设计:主要介绍产品造型中各种渐变曲面的创建方法与设计技巧,本章各节都采用不同的实例讲述曲面中各种渐变曲面的创建过程,代表性非常强。学习本章后,读者的综合构面能力将有很大的提高。

- ❑ 第8章 微型按摩器造型设计: 介绍一个综合型的设计造型实例, 讲述构建曲面的基本功能有扫掠与曲线网格等, 并着重讲述造型曲线的创建过程, 在创建造型的过程中还针对部分存在收敛的曲面进行了处理。
- ❑ 第9章 渐变曲面综合实例造型设计: 运用两个综合造型实例讲解曲面与曲线的各种创建方法与设计技巧, 两个实例造型曲面都存在渐变曲面及各种三角曲面。学习本章后, 读者可掌握三边曲面转四边曲面的设计方法, 并可解决工作中遇到的各种渐变曲面创建难题。
- ❑ 第10章 概念香水盒外形设计: 介绍一个图片造型实例, 详细讲述图片的导入、调节和参照图片创建造型曲线与曲面的整个过程。学习本章后, 读者可掌握图片造型的设计方法、曲面和曲线的调节与设计技巧。
- ❑ 第11章 理发器造型设计: 介绍一个综合性非常强的造型实例, 主要讲述各种常用曲面的设计与编辑, 如网格曲面、艺术曲面与渐变曲面等。
- ❑ 第12章 电动工具造型设计: 介绍一个复杂图片造型实例, 详细讲述图片的导入、调节和参照图片创建造型曲线与曲面的整个过程, 并着重讲述渐变曲面的控制曲线创建难点。学习本章后, 读者可掌握图片造型的设计方法、曲面和曲线的调节与设计技巧, 并且使读者的图片造型设计能力得到进一步的提升。

光盘说明

本书配套光盘中提供如下内容:

- ❑ 所有实例配套的模型文件。
- ❑ 全部实例操作的视频文件。

结合书中的内容, 通过实例操作与视频学习, 可以让读者轻松地掌握产品外观造型设计的精髓。

本书作者与技术支持

本书由铭卓设计编著。参与本书创作的人员有钟建国、李兴发、陈智勇、陈永辉、翁晓松、王志才、张创沛、李文凤、程浪涛、周亭飞和刘春等。

尽管编者倾力相注, 但由于时间仓促, 加之水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 恳请广大读者、专家批评指正, 可通过 E-mail: mzdesign_2008@163.com 与我们联系。

编 者

目 录

第 1 章 产品开发必备知识.....	1
1.1 新产品设计流程.....	1
1.2 产品设计的基本原则.....	3
1.3 怎样提高产品造型能力.....	4
第 2 章 基准特征.....	6
2.1 创建基准平面.....	6
2.1.1 创建偏移基准平面.....	6
2.1.2 创建角度基准平面.....	8
2.1.3 创建经过点基准平面.....	9
2.1.4 基准平面设计实例.....	12
2.2 创建基准轴.....	16
2.2.1 基准轴的创建方法.....	16
2.2.2 基准轴设计实例.....	20
2.3 创建点.....	23
2.3.1 点的创建方法.....	23
2.3.2 点设计实例.....	27
2.4 本章小结.....	32
第 3 章 曲线设计.....	33
3.1 创建曲线.....	33
3.1.1 创建草图曲线.....	33
3.1.2 创建一般曲线.....	36
3.2 创建来自曲线集的曲线.....	38
3.2.1 创建偏置曲线.....	39
3.2.2 在面上偏置曲线.....	42
3.2.3 创建桥接曲线.....	44
3.2.4 创建投影曲线.....	46
3.2.5 创建组合曲线.....	48
3.3 创建来自体的曲线.....	50
3.3.1 相交曲线.....	50
3.3.2 截面曲线.....	51
3.3.3 抽取曲线.....	53
3.4 编辑曲线.....	55

3.4.1	编辑曲线类型.....	55
3.4.2	修剪曲线.....	56
3.4.3	修剪拐角.....	58
3.4.4	分割曲线.....	59
3.4.5	编辑圆角.....	60
3.4.6	曲线设计实例.....	61
3.5	本章小结	64
第 4 章	曲面设计	65
4.1	网格曲面	65
4.1.1	直纹网格曲面.....	65
4.1.2	曲线组网格曲面.....	68
4.1.3	曲线网格曲面.....	73
4.1.4	网格曲面设计实例.....	77
4.2	扫掠曲面	79
4.2.1	一般扫掠.....	80
4.2.2	沿引导线扫掠.....	83
4.2.3	样式扫掠.....	85
4.2.4	变化扫掠.....	90
4.2.5	扫掠曲面设计实例.....	94
4.3	编辑曲面	96
4.3.1	修剪曲面.....	96
4.3.2	分割曲面.....	99
4.3.3	延伸曲面.....	101
4.3.4	偏移曲面.....	105
4.3.5	缝合曲面.....	107
4.3.6	编辑曲面设计实例.....	109
4.4	高级曲面	111
4.4.1	桥接曲面.....	111
4.4.2	N 边曲面.....	114
4.4.3	高级曲面设计实例.....	118
4.5	本章小结	122
第 5 章	曲线与曲面分析	123
5.1	曲线分析	123
5.1.1	曲线连接形式.....	123
5.1.2	显示极点.....	124
5.1.3	显示拐点.....	125
5.1.4	曲线曲率梳分析.....	125
5.2	曲面分析	127

5.2.1	截面分析.....	127
5.2.2	高亮线分析.....	131
5.2.3	曲面连续性分析.....	134
5.2.4	高斯分析.....	136
5.2.5	反射分析.....	140
5.2.6	斜率分析.....	143
5.2.7	距离分析.....	145
5.3	本章小结	147
第 6 章	交叉曲面造型设计.....	148
6.1	双环交叉造型曲面设计.....	148
6.2	三通交叉造型曲面设计.....	156
6.3	平行圆柱交叉造型曲面设计.....	163
6.4	挂勾交叉造型曲面设计.....	170
6.5	电吹风手柄交叉造型曲面设计.....	175
6.6	水龙头交叉造型曲面设计.....	183
6.7	本章小结	190
第 7 章	渐变曲面造型设计.....	191
7.1	后壳渐变曲面设计.....	191
7.2	洗发水瓶渐变曲面设计.....	203
7.3	脱毛器渐变曲面设计.....	210
7.4	电池盖渐变曲面设计.....	225
7.5	本章小结	236
第 8 章	微型按摩器造型设计.....	237
8.1	产品造型思路分析.....	237
8.2	手柄主体造型设计.....	240
8.2.1	构造外形曲线.....	240
8.2.2	构建手柄外观曲面.....	248
8.3	头部半椭圆形曲面造型.....	249
8.3.1	构造顶端曲面.....	249
8.3.2	构造底端曲面.....	256
8.4	手柄尾部曲面造型.....	260
8.4.1	构建外观曲线.....	260
8.4.2	构建尾部外观曲面.....	263
8.5	实体细节化设计.....	268
8.5.1	产品实体化.....	268
8.5.2	细节化设计.....	269
8.6	本章小结	274

第 9 章 渐变曲面综合实例造型设计	275
9.1 感应水龙头造型设计	275
9.1.1 产品造型思路分析	275
9.1.2 主体曲面造型设计	278
9.1.3 感应头造型曲面设计	285
9.1.4 创建主体侧曲面	290
9.1.5 出水口造型曲面设计	293
9.1.6 外观细节化设计整体造型曲面	296
9.2 多功能活氧机造型设计	298
9.2.1 产品造型思路分析	299
9.2.2 主体曲面造型设计	301
9.2.3 创建第一处渐变曲面	318
9.2.4 创建开关面板曲面	323
9.2.5 创建第二处渐变曲面	329
9.2.6 外观细节化设计	331
9.3 本章小结	333
第 10 章 概念香水盒外形设计	334
10.1 产品造型思路分析	334
10.2 构造外形曲线	338
10.2.1 插入图片	338
10.2.2 构建主体外观曲线	344
10.3 构建外形曲面	350
10.3.1 创建最大外形曲面	350
10.3.2 构建侧边渐消面	352
10.3.3 构建中间 U 形渐消面	358
10.3.4 构建开口处下侧连接面	368
10.3.5 构建开口处上侧连接面	374
10.3.6 外观细节化设计	379
10.4 本章小结	381
第 11 章 理发器造型设计	382
11.1 产品造型思路分析	382
11.2 手柄曲面造型设计	385
11.2.1 创建手柄曲面控制曲线	385
11.2.2 创建手柄曲面	390
11.3 握手曲面造型设计	392
11.3.1 创建握手(正面)曲面	393
11.3.2 创建握手(反面)曲面	396

11.4 刀头曲面造型设计	399
11.4.1 创建刀头整体曲面	399
11.4.2 创建刀头曲面	405
11.5 滑动开关曲面造型设计	409
11.6 LOGO 曲面造型设计	413
11.7 本章小结	418
第 12 章 电动工具造型设计	419
12.1 产品造型思路分析	419
12.2 构造外形曲线	423
12.2.1 插入图片	423
12.2.2 构建主体外观曲线	427
12.3 构建主体曲面	434
12.3.1 创建电钻头部上侧曲面	434
12.3.2 创建电钻头部下侧曲面	437
12.4 创建手柄曲面	441
12.4.1 创建手柄顶部外形曲面	441
12.4.2 创建手柄内侧上部曲面	446
12.4.3 创建手柄内侧底部曲面	452
12.4.4 创建主体与手柄造型连接面	457
12.4.5 外观细节化设计	470
12.5 本章小结	472

第1章 产品开发必备知识

1.1 新产品设计流程

新产品不一定是新发明，在现实生活中，属于新发明的产品少之又少。事实上，多数新产品都是在现有产品的基础上经过改制而开发的。

在设计一个产品时，首先要明确产品的设计理念，但设计理念再好、再完美，也只是一个构想，要实现构想就必须了解产品的设计过程。所谓设计过程就是如何保证产品在整个生产过程中符合设计理念。生产过程中的每个细节或多或少总是会出现问题，即使产品设计完成后，交到客户手中也还会出现问题，发现并解决这些问题都属于设计过程。

为了保证新产品在最短的时间内开发成功，必须设计合理的开发流程，通过合理的开发流程保证在设计的过程中尽可能少地出现错误。每个企业都有相应的产品开发流程，不同企业的开发流程有所不同，但都大同小异。产品设计流程如图 1-1 所示。

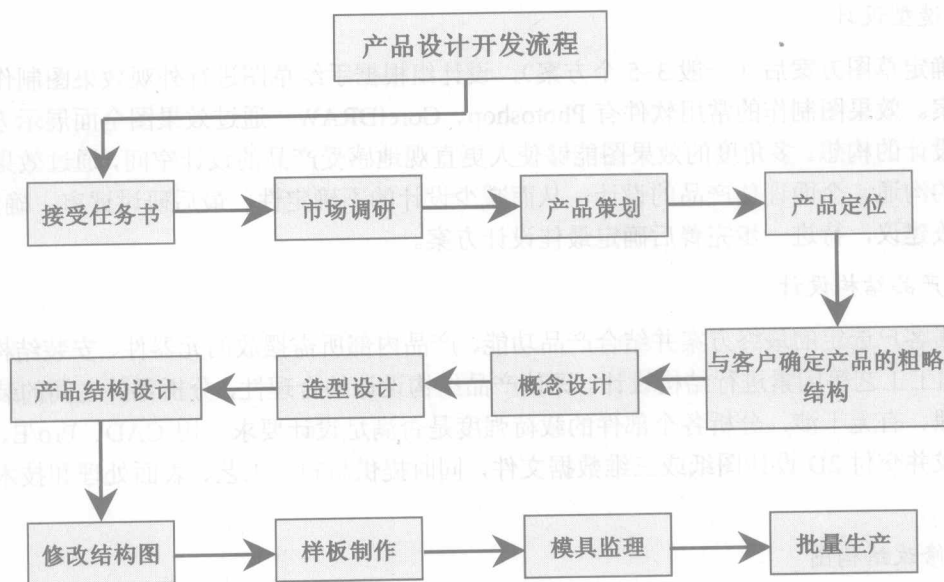


图 1-1 产品设计流程

1. 接受任务书

进行设计任务书下达、项目启动、客户大概设计要求等资料收集。根据客户提供的原始产品了解产品的功能，分析产品功能实现的原理，根据结构设计难度确定产品的限制条件和设计重点。

2. 市场调研

了解产品市场销售、使用、成本、竞争对手状况,认真调查产品的发展趋势以及市场策略。

3. 产品策划

对市场调研的资料进行分析,从用户的使用方式、操作习惯、购买习惯、产品功能、成型工艺、表面处理、色彩等方面进行策划。

4. 产品定位

根据企业对产品开发的总体思路,结合市场调研以及产品策略方面的研究对产品进行定位。确定市场区域和消费人群的经济状况,从而制定设计风格。

5. 与客户确定产品的粗略结构

在对概念的产品进行定位后,与客户确定产品的粗略结构,对结构的可行性、成本核算和商业化运作可行性进行分析。

6. 概念设计

在明确产品的设计要求和定位后,用概念草图进行创意,探讨形式、方式和风格。综合考虑创意的新颖性、超前性、市场接受能力、人机尺度、交互界面、加工可行性等因素,最后对方案进行评审,确立可发展的设计方案。

7. 造型设计

在确定草图方案后(一般3~5个方案),设计组根据手绘草图进行外观效果图制作,确定色彩方案。效果图制作的常用软件有 Photoshop、CorelDRAW。通过效果图全面展示方案,真实反映设计的构想。多角度的效果图能够使人更直观地感受产品的设计空间,通过效果图与客户直观的沟通,全面评估产品的设计,从而减少设计的不确定性。最后研讨评审、确定方案、提出修改建议,待进一步完善后确定最佳设计方案。

8. 产品结构图设计

根据客户选定的最终方案并结合产品功能、产品内部所需摆放的元器件、安装结构、装配关系、加工工艺等因素进行结构设计。评估产品结构设计的合理性,分析零件之间的装配关系是否合理、有无干涉,分析各个部件的载荷强度是否满足设计要求。用 CAD、Pro/E、UG 等软件完成并交付 2D 设计图纸或三维数据文件,同时提供材料、工艺、表面处理和技术支持等资料。

9. 修改结构图

针对前一阶段提供的外形、结构设计图纸进行决策,对结构设计的问题进行修改和调整,对细微之处作详细考虑。企业与客户之间进行最终的讨论和意见汇总,确认最终的结构文件,会后双方进行数据转交并确认。

10. 样板制作

根据设计的 3D 图,采用 CNC 加工中心、激光快速成型等工艺制作出小批量的样板。目的是为了在没有开模具的前提下,用于检验产品外观、结构、装配的合理性、可行性、可靠性

是否达到客户的性能要求,了解客户的要求和意见。同时还可以在生产的样板上进行配色、表面处理、丝印等,从而协助后期的批量生产,进一步完善设计。

11. 模具监理

客户确认产品结构样板后,即可将产品的相关数据提交给模具制造部门,开发部门继续跟进模具的制造进度,并随时提供建设性的意见,确保模具按时按质地完成,为后期的批量生产争取更多的时间。

12. 批量生产

模具制造完成后立即试模,设计组根据产品存在的问题提出解决方案,直至产品顺利生产。

1.2 产品设计的基本原则

工业产品的造型设计不同于艺术品的造型设计,不能单纯地追求审美价值。设计应符合消费潮流,在满足消费者需求的同时,还要为企业带来最大的利益。在提高产品经济效益的同时不能单纯地追求利润价值,而要考虑到产品对人们生活各个环节所带来的影响。因此,产品设计的原则体现在以下几个方面。

1. 消费者对美观的要求

所谓美观,是指工业产品造型必须在功能、物质技术允许的条件下,为产品创造出新颖、完美、健康、和谐、时尚的艺术形象,尽可能地美化人们的生活。不同时代对美的要求是不同的,审美观念随着时间的推移会不断地变化。产品外观要和社会的审美观念保持一致,才能使设计出来的产品被尽可能多的消费者所接受。

2. 实用性

所谓实用性,是指工业产品的造型设计必须首先考虑产品的功能,达到方便、高效率、安全的要求,使其符合人们日常生活和生产的需要。此外,还要符合广大群众健康的审美观念和习俗爱好。工业产品造型绝不能是华而不实的形式主义产物,也不能单纯地强调实用功能而忽视其他方面。

中国人处世讲究中庸之道,而设计也要讲究中庸之道,两者兼顾,不能厚此薄彼。实用性和艺术性在产品设计过程中往往会产生矛盾,正如产品外观和结构一样,一个漂亮的外观产品,必须交给结构工程师严格审查,主要是考虑到工艺方面,结构能否在实际生产中做出来,这点很重要。好的外形如果工艺做不出来,无法实现产品功能,即使产品设计出来也是徒劳的。

要完善产品的性能,可能会影响产品的外观;要使产品更加有立体感、时尚、新颖,可能会影响产品的结构和性能。作为一名优秀的产品设计师应协调两者的矛盾,使两者统一并圆满地结合。

3. 生产、开发的可行性

一个产品从最初的概念设计到后期的加工,需经过一系列复杂的生产工艺流程。因此,产品设计人员不仅要协调结构、外观两者之间的关系,更要考虑到本企业的生产技术水平以及工

艺装备水平, 并且熟悉生产流程。

4. 成本的合理性

成本合理性是指工业产品的设计必须符合本企业的工业生产水平, 做到以最少的财力、物力、人力、时间来获得最大的经济效益。设计的创新不能不顾成本, 在成本与利益之间要寻找一个最佳的结合点才能使设计出来的产品为多数消费者所接受, 同时给企业带来最大的利润。任何一种新的设计所带来的成本增加都必须控制在消费者能接受的价格范围内。

5. 节约、环保

节约产品所使用的材料是最大限度地节约所有开支, 这样不仅能为企业带来最大的利润, 同时还可以避免材料的浪费。设计出来的产品除了考虑其外观、实用性、可行性、成本等因素外, 还要考虑到环保。随着人们精神文明素质的不断提高, 环保意识也越来越强。与人直接接触的产品首先要考虑到人们的身心健康, 不会造成环境污染和公害。

1.3 怎样提高产品造型能力

构建产品造型是一种能力, 这种能力需要长时间的实践积累而形成。每一个 CAD/CAM 软件都提供了曲面造型功能, 要想在短时间内达到快速、准确的造型能力绝非易事。因此, 掌握正确的学习方法十分重要, 正确的学习方法加技巧性的资料学习起来将得心应手。在学习过程中应注意以下几点。

1. 基础知识的学习

学习造型基础知识, 如基准平面、曲线、点的构造原理以及拉伸、旋转、曲面编辑操作等, 为曲面造型打下坚实的基础。

2. 学习 ISDX 模块

ISDX 模块在 Pro/E 曲面造型中扮演着“主角”, 学习自由曲线、自由曲面的创建方法, 以及其编辑操作, 对正确理解软件功能以及造型思路十分重要。基础打扎实了, 后面学起来将会事半功倍。

3. 根据工作需要, 有针对性地学习

学习软件切忌不要贪多, 不要听别人说某个软件好, 就盲目地去学习。一个 CAD/CAM 软件中包括多种功能, 将一个软件研究透彻需要几年或者更长的时间。在实际工作中, 经常用到的模块不多, 完全没有必要学习软件的全部功能。初学者容易控制不住自己, 遇到一些高深的功能就去研究, 而这些功能都不常用, 即便学了, 不经常使用也容易忘记, 这样就浪费了很多时间。

对于工作中常用的、重要的功能应认真学习, 领会其基本原理和操作技巧, 达到融会贯通、精益求精的目的。

4. 重点学习曲面造型的思路和技巧

产品造型技术的精髓在于造型思路，而不在于软件自身强大的功能。多数 CAD/CAM 软件的基本功能大同小异，在短时间内学习软件的操作并不困难，但在实际的工作中，面对一个产品却无从下手、束手无策，这是初学者常遇到的问题。只要真正掌握了造型的思路和技巧，无论用何种软件，都会得心应手。

5. 曲面造型的基本步骤

工作中常见的曲面造型有 3 种类型，一是抄数造型，抄数是逆向工程的一种叫法，特别是在珠三角地带，很多人把逆向叫做抄数。抄数是指将手板模型通过抄数机进行扫描，从而得到模型的点云数据，造型设计人员通过描点、做线、构面的方法进行造型设计；二是根据手绘图纸或电脑制作的平面效果图进行设计，设计师将根据图片的效果、大概尺寸进行造型设计；三是根据 2D 图纸进行造型设计，客户提供产品轮廓的 2D 图纸。其中抄数造型的精确度高，但费用也相对较高。外观要求精确度相对较低的产品，很多公司都采用后两者进行设计，这样既减少开支，又有利于对产品造型进行变更。

1) 产品造型思路解析

在对产品进行造型之前，一定要对产品外观进行分析，从而确定正确的造型思路和方法，分析的内容主要包括以下 3 个部分：

(1) 外观造型组成部分，将外观曲面分解成多个部分，理清面组与面组之间的关系。

(2) 理清造型思路后开始着手造型，确定曲面的类型、构成、创建方法。曲面的类型决定了创建曲面的方法，因此在分析曲面类型时应从多个角度去观察。

(3) 确定曲面构建顺序。

2) 构建外观造型线

根据现有的资料，如 2D 外形图、图片等绘制产品外观轮廓曲线。确定绘制外观轮廓线的方法，如草绘、投影、二次投影等，通过多种方法完成外观轮廓线的创建。

3) 构建曲面

(1) 构建曲面之前先创建用于约束曲面的参照，如拉伸曲面、基准平面、基准点等，特别是对称类型的产品，一般都是先创建一半，然后将另一半通过镜像完成，此时，曲面与曲面的约束显得最为重要。

(2) 曲面创建完成后根据需要对其进行修剪、延伸。

6. 培养严谨的工作态度

在曲面造型学习中应做到认真、细致，同样在实际工作中也应如此。保持严谨的工作态度，不仅能提高工作效率，而且还能避免错误的发生。在对一个产品进行设计时，创建的每一个步骤都应有充分的依据，不能凭着自己的感觉走，不要以“认为、好像和猜测”的态度进行设计，否则将贻害无穷。

第2章 基准特征

2.1 创建基准平面

基准平面主要用作参照,如在创建拉伸特征时需要先指定草图平面。基准平面可以说是无处不在,本节将详细介绍创建基准平面的各种方法。单击“基准平面”按钮,弹出“基准平面”对话框,如图 2-1 所示。



图 2-1 “基准平面”对话框

2.1.1 创建偏移基准平面

选择一平面或基准平面为偏移对象,然后输入偏移值创建基准平面。在以“按某一距离”方式创建基准平面时应注意,选择的平面参考必须是平面或基准平面,曲面将不能完成操作。

1. 以“按某一距离”方式创建偏移基准平面

(1) 在“类型”栏中选择“按某一距离”选项作为基准平面创建的方法,如图 2-2 所示。选择一平面或基准平面作为参照,如图 2-3 所示。

(2) 选择参照后可预览创建的基准平面,然后在“距离”文本框中输入距离值,如图 2-4 所示。单击按钮可修改创建方向,如图 2-5 所示。

2. 以 YC-ZC、XC-ZC、XC-YC 平面偏移基准平面

(1) 在“类型”栏中选择“YC-ZC 平面”、“XC-ZC 平面”或“XC-YC 平面”选项作为创建基准平面的方法,系统参照坐标系创建基准平面,如图 2-6 至图 2-8 所示。

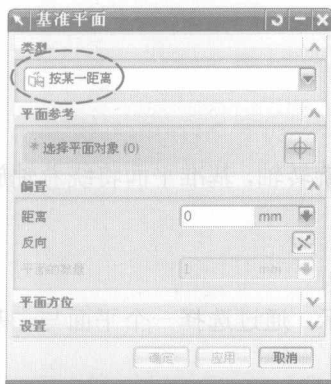


图 2-2 选择“按某一距离”选项

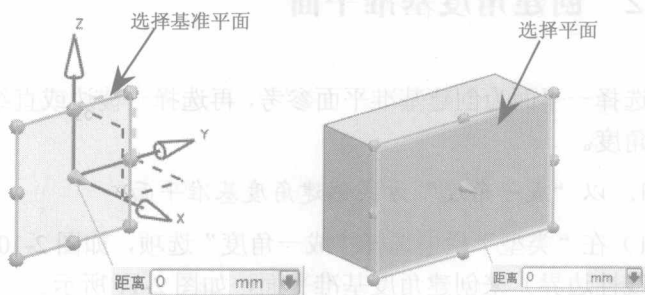


图 2-3 选择平面或基准平面作为参照

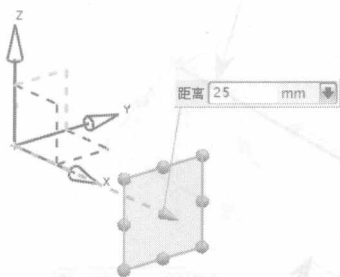


图 2-4 输入距离值

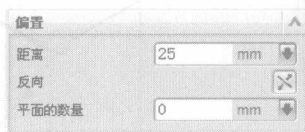


图 2-5 修改创建方向

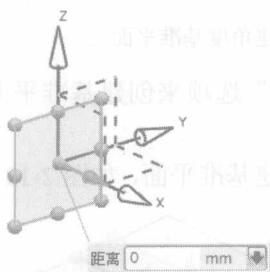


图 2-6 YC-ZC 平面

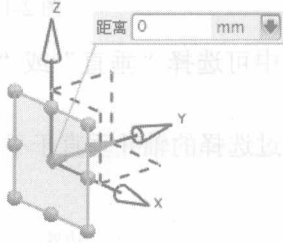


图 2-7 XC-ZC 平面

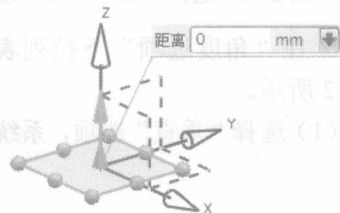


图 2-8 XC-YC 平面

(2) 通过输入距离值来定义创建的基准平面位置，创建后的基准平面与所选的参照（YC-ZC 平面、XC-ZC 平面、XC-YC 平面）平行，如图 2-9 所示。

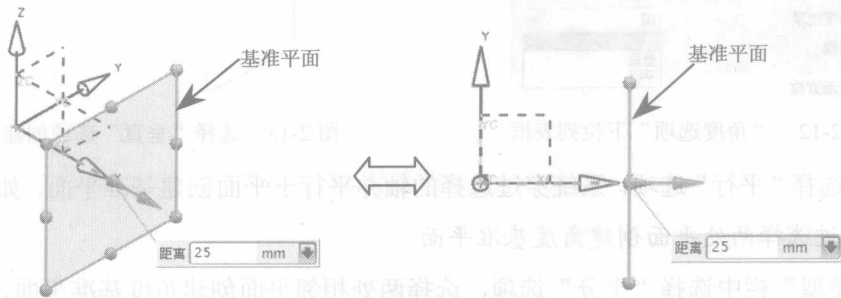


图 2-9 创建基准平面