

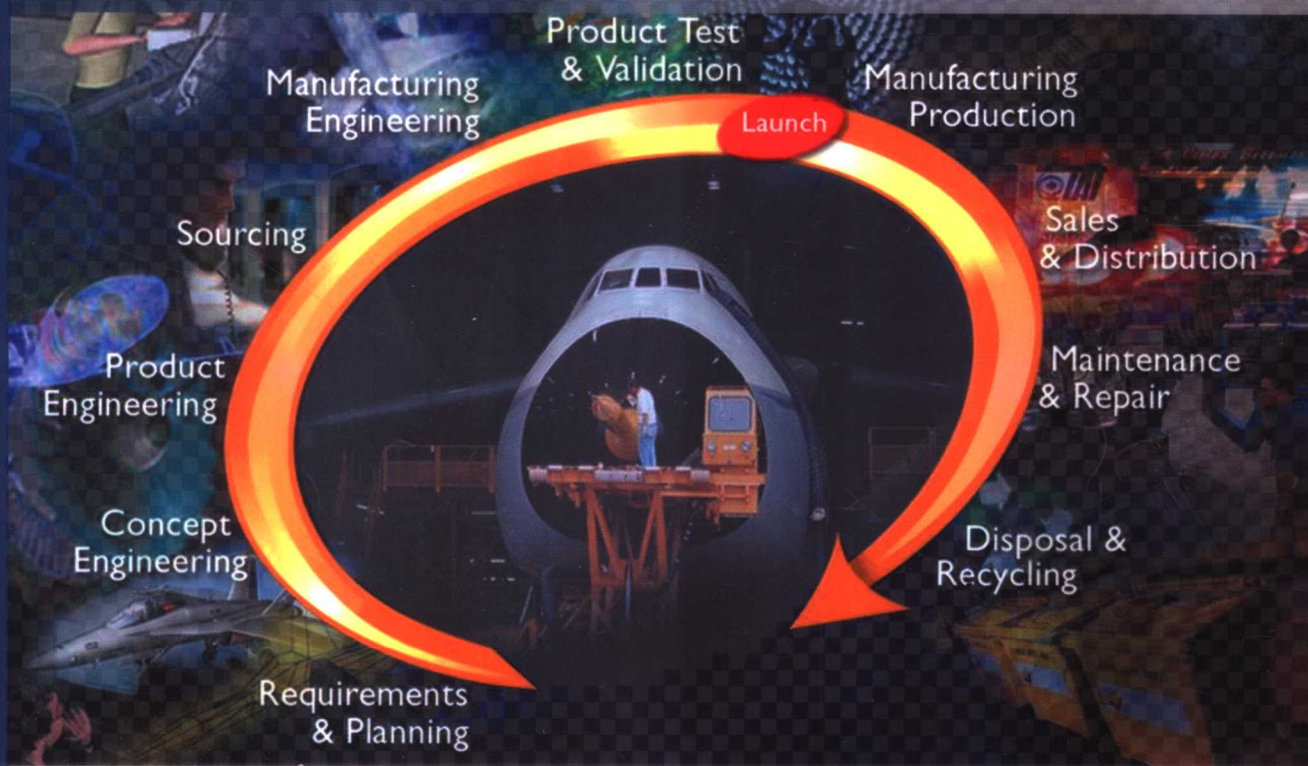


UGS PLM 应用指导系列丛书

The PLM Company

UG NX4

级进模设计培训教程



余学文 周 盛 编著
刘升明 郑志镇 审校



清华大学出版社

UGS PLM 应用指导系列丛书

UG NX4 级进模设计培训教程

余学文 周 盛 编著

刘升明 郑志镇 审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍 NX Progressive Die Wizard 模块的应用。NX Progressive Die Wizard 模块支持典型的级进模模具设计的全过程,即从读取、处理产品模型开始,到如何进行工艺设计、毛坯排样设计、废料设计、条料排样设计、模架及标准零部件设计、模具零部件清单(BOM)和模具装配图等。同时告诉读者如何运用 NX WAVE 技术编辑模具的装配结构、建立几何联结、进行零件间的相关设计。NX Progressive Die Wizard 模块是一个独立的应用模块。本书对主要的菜单、对话框等都作了详细的说明,对专业名词采用中英文对照的形式,并应用了大量的插图。

本书适合模具设计人员、模具 NC 编程人员和具有一定 NX 基础的自学者学习,亦可作为 NX 专题培训和大中专院校的教材。

版权声明

本系列丛书为 UGS PLM Solutions(中国)公司(原名:优集系统(中国)有限公司)独家授权的中文版培训教程与使用指导。本书的专有出版版权属清华大学出版社所有。没有得到 UGS PLM Solutions(中国)公司和本丛书出版者的书面许可,任何单位和个人不得复制与翻印。

版权所有,违者必究。

“Copyright 2000 by Unigraphics Solutions Inc.

Original English Language Edition Copyright

2000 by Unigraphics Solutions Inc. All Rights Reserved”

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX4 级进模设计培训教程/余学文,周盛编著. —北京:清华大学出版社,2006.12
(UGS PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 7-302-14244-0

I. U… II. ①余… ②周… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, UG NX4-教材 IV. TG76-39
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 145022 号

责任编辑:许存权 周中亮

封面设计:范华明

版式设计:侯哲芬

责任校对:姜彦

责任印制:何 芊

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

装 订 者:三河市化甲屯小学装订二厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.75 字 数:378 千字

(附光盘 1 张)

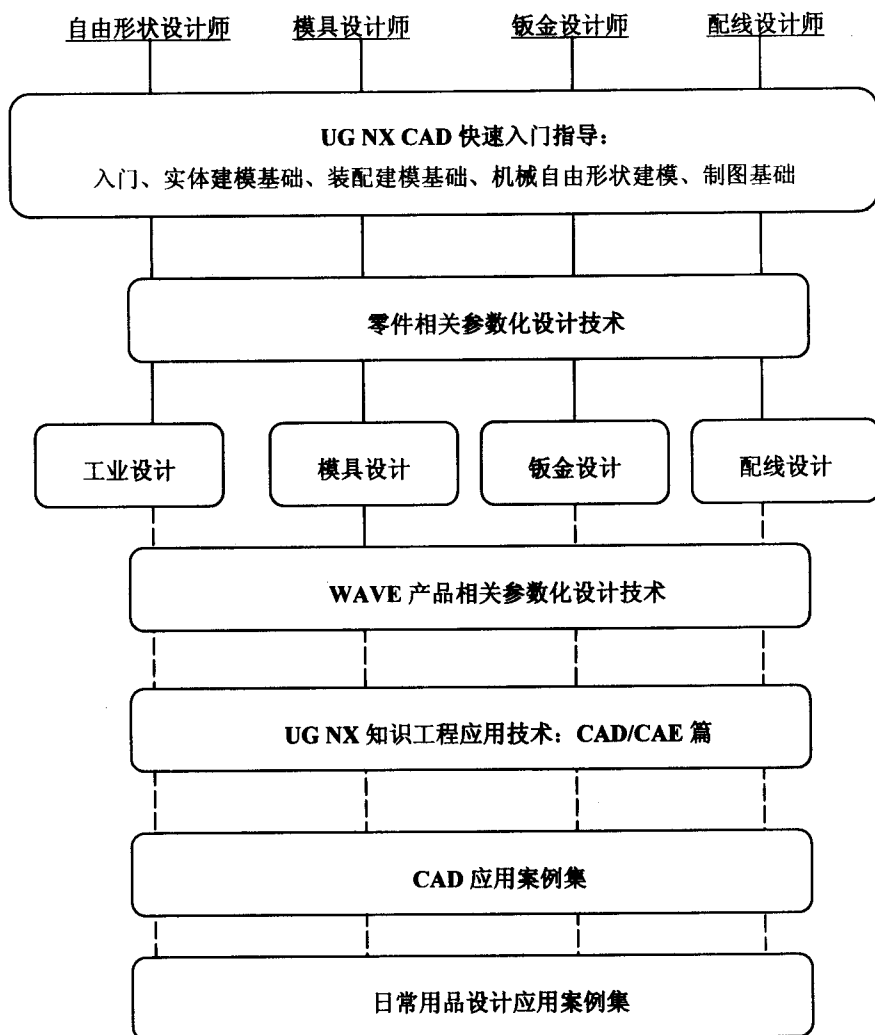
版 次:2006 年 12 月第 1 版 印 次:2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:36.00 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调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:021155-01

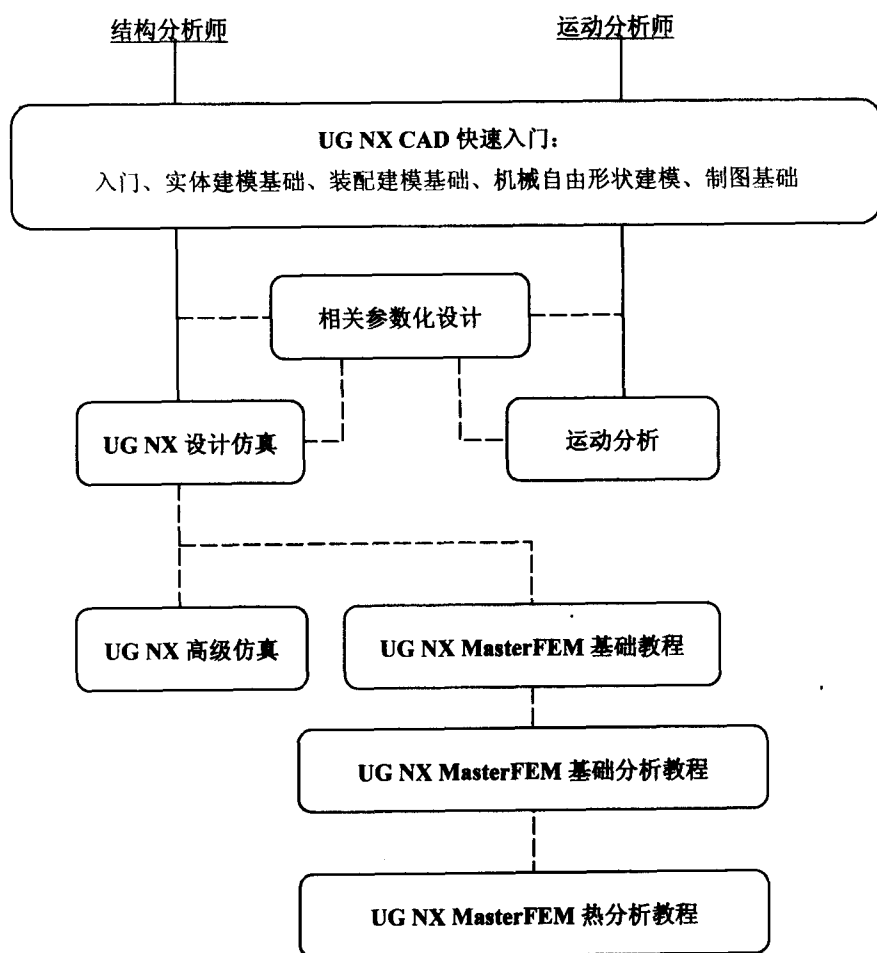
UG NX 设计师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。
3. 模具设计师分为两类, 注塑模具设计师和冷冲模具设计师, 对应的模具设计课程分别为《注塑模具设计向导》和《级进冲模设计向导》。
4. 所有设计师的可选项课程还有《UG Open API 编程技术》、《UG 应用开发教程与实例精解》。

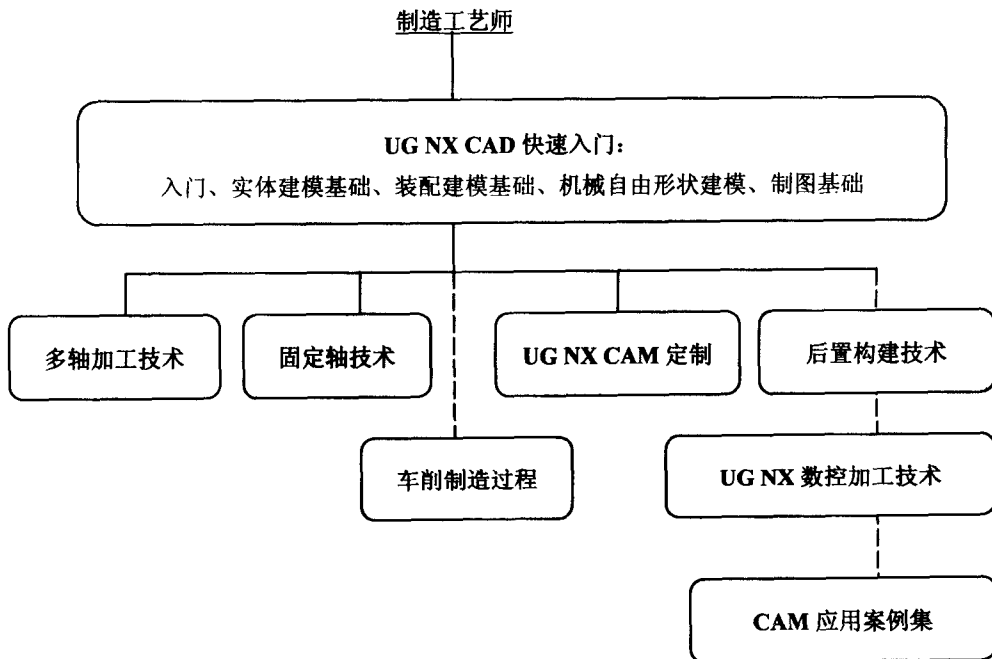
UG NX 分析师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。

UG NX 数控工艺师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。

UGS PLM 应用指导系列丛书序

UGS 公司是全球领先的产品生命周期管理 (PLM) 软件和服务供应商, 在全世界拥有近 46000 个客户, 全球装机量超过 400 万台套。公司倡导软件的开发性与标准化, 并与客户密切协作, 提供产品数据管理, 工程协同和产品设计、分析与加工的完整解决方案, 帮助客户实现管理流程的改革与创新, 以期真正获得 PLM 所带来的价值。

计算机辅助技术发展与应用极为迅速, 软件的技术含量和功能更新极快。为了帮助 UGS 的客户正确与高效地应用 MCAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程和满足广大 UG 爱好者了解和学习的要求, 优集系统 (中国) 有限公司与清华大学出版社北京清大金地科技有限公司从 2000 年起, 联合组织出版了中文版 “Unigraphics 应用指导系列丛书”。该系列丛书的出版深受广大用户与读者的欢迎。为了帮助 UGS 客户正确与高效地应用 UGS PLM 产品生命周期管理解决方案于产品开发过程和满足广大读者进一步学习要求, 双方决定将原有的中文版 “Unigraphics 应用指导系列丛书” 扩展为中文版 “UGS PLM 应用指导系列丛书”。

新扩展的系列丛书由两部分组成:

- (1) NX MCAD/CAE/CAM 实用教程与应用指导
- (2) Teamcenter 实用教程与应用指导

实用教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导 (UG Student Guide) 教材为基础, 组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译。最后由 UGS 公司 (中国) 指定的专家审校。

应用指导汇集有关专家的使用经验, 以简洁清晰的形式写成, 可以帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 UGS PLM 产品模块功能与技巧。

系列丛书的读者对象为:

- (1) 已购 UGS PLM Solutions 软件的广大用户

实用教程可作为 CAD、CAE、CAM 与 PDM 离线培训与现场培训的教材, 或自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

- (2) 选型中的 UGS 潜在用户

应用教程可作为预培训的教材, 或深入了解 UGS PLM Solutions 软件产品、模块与功能的参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

- (3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

实用教程可作为 CAD、CAE、CAM 与 PDM 专业课教材, 研究生做课题中的自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(4) 机械类工程技术人员

实用教程可作为再教育的教材或自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

系列丛书的编译、编著、审校工作得到优集系统(中国)有限公司和各授权 NX 培训中心的大力支持,特别是得到 UGS 公司中国区总裁袁超明先生、技术总监宣志华先生的直接指导与支持,在此表示衷心的感谢。

参与系列丛书的编译、编著、审校的全体工作人员认真细致地写稿、审稿、改稿,正是他们付出的辛勤劳动,本系列丛书才得以在短时间内完成,在此也表示衷心的感谢。

最后要感谢清华大学出版社北京清大金地科技有限公司,在系列丛书的策划、出版过程中给予的特别关注、指导与支持。

UGS PLM 软件在继续发展与升版,随着新版本、新模块与新功能的推出,PLM 系列丛书也将定时更新和不断增册。

由于时间仓促,书中难免有疏漏与错误之处,敬请广大读者批评指正。

UGS PLM 应用指导系列丛书工作组

前 言

NX Progressive Die Wizard 是 UGS 公司面向冲模行业推出的一套基于知识驱动理念的级进模设计系统。它摒弃了传统 CAD 软件重功能、轻过程的开发思维,跳出了基于特征和功能设计的狭隘空间,在级进模设计自动化方面取得了显著的效果,受到广大用户的欢迎。

Progressive Die Wizard 与 NX 知识融合的基本理念相匹配,内嵌了大量的模具设计知识和业界最好的设计经验。它全程指导用户完成冲压模具的设计,并提高用户模具设计的创新能力。通过与 NX 其他功能的结合,如 WAVE、主模型功能,NX PDW 具有更强的自动化设计能力。初级用户可利用向导菜单所提供的设计步骤,逐步地完成整套模具的设计。而有经验的模具设计者则可通过系统所提供的各种计算功能,快速、有效地进行模具优化设计,进一步提高设计效率。

本书基于 NX PDW 4.01 编写,共有正文五篇,附录五章。

第一篇 钣金件的预处理和 NX PDW 工程概述

介绍 NX PDW 的产品特点、功能模块和用户界面。并介绍了钣金件预处理的两种很重要的方法:特征识别和 Direct Unfolding。

第二篇 级进模的工艺设计

介绍 NX PDW 关于工艺设计方面的功能。包括工艺预定义、毛坯生成、废料设计、条料设计、工艺力计算等。

第三篇 级进模的结构设计

介绍 NX PDW 关于结构设计方面的功能。包括模架设计、冲裁组件设计、其他功能组件设计、标准件设计、让位槽设计、开孔设计等。

第四篇 NX PDW 的一些常用工具

介绍 NX PDW 的一些常用工具。包括 Trim Part、Trim Body、Trim Solid、Extend Solid、Reference Blend、Surface Patch、Edge Patch、Create Box、Corner Design Tool、设置零件的装配间隙、视图管理等。

第五篇 工程文档

介绍 NX PDW 工程文档方面的功能。包括 BOM 表、装配图、部件图、孔表设计等。为了向读者更详细地介绍 NX PDW4 的实用功能,本书附加了 5 个附录:

附录 A MetaForm

详细介绍 NX MetaForm 在自由成形曲面零件展开方面的功能与应用。

附录 B 自由成形曲面零件的级进模设计

详细介绍自由成形曲面零件的级进模设计过程。

附录 C 模架的客户化定制

详细介绍模架的客户化定制过程。

附录 D 组件的客户化

详细介绍组件的客户化定制过程。

附录 E 练习实例

本书作者在编著过程中参考了相关手册与资料, 基于多年从事 NX PDW 的开发和教学的体会, 总结了学习 NX PDW 的思路和应用 NX PDW 的提示与技巧。本书对相应模块的功能、交互步骤均做了全面系统的介绍, 对主要功能选项均以图例说明, 对主要章节均附有逐步求解过程的示范练习。

本书第 4~6 章、第 8 章第 2、第 3 节和附录 C、D、E 由余学文编写, 第 1、第 9、第 11、第 12 章与第 8 章第 1 节和附录 B 由周盛编写, 第 2、第 3 章和附录 A 由叶晓峰编写, 第 7、第 10 章由梁培志编写。

本书由 UGS 公司(美国) PDW 项目经理刘升明先生、华中科技大学郑志镇老师审校, 他们对本书初稿做了非常认真细致的校核; UGS 公司洪如瑾老师和华中科技大学李畅博士对本书的修改也提出了很多有益的建议, 在此表示衷心的感谢。

希望通过本书的学习, 读者能更快地了解 NX 的 PDW 模块, 更好地掌握 NX PDW 的使用方法, 从而提高级进模设计的效率。书中疏漏和不足之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2006 年 8 月

目 录

第一篇 钣金件的预处理和 NX PDW 工程概述

第 1 章 零件的预处理	1
1.1 概述	1
1.2 PDW 对设计部件的要求	2
练习 验证部件模型的适用性	3
1.3 Progressive Die Wizard 工具条	6
1.4 Feature Recognition (特征识别)	7
1.4.1 Feature Recognition 页	8
1.4.2 Feature Builder 页	9
1.4.3 Preference 页	10
练习 重构非参数模型	10
1.5 Direct Unfolding (直接展开)	12
1.5.1 Auto-Recognize Bend	13
1.5.2 Manu-Recognize Bend	13
1.5.3 Define Multi-Steps Bend	14
1.5.4 Operations (操作工具)	14
第 2 章 工程初始化	15
2.1 工程初始化概述	15
2.1.1 创建新工程	15
2.1.2 打开工程	16
2.1.3 工程管理	17
2.1.4 创建工程前的准备工作	18
2.2 练习	18
练习 1 初始化新工程	18
练习 2 在特征识别后进行工程初始化	21

第二篇 级进模的工艺设计

第 3 章 成型工艺设计	23
3.1 工艺预定义	23
3.2 毛坯展开	25

3.3 练习	26
第 4 章 毛坯的排样	32
4.1 毛坯排样	32
4.1.1 毛坯排样对话框	32
4.1.2 Placement (毛坯放置)	33
4.1.3 Pitch and Width (步距和料宽)	34
4.1.4 Side Webs (上下搭边值)	34
4.2 练习	34
练习 1 单个零件的毛坯排样	34
练习 2 复制和调整毛坯	37
练习 3 不同零件的混合排样	39
第 5 章 废料的设计	43
5.1 废料设计	43
5.1.1 废料设计对话框 (Scrap)	44
5.1.2 Define 页	44
5.1.3 Edit 页	46
5.1.4 Add-Ons 页	47
5.1.5 Update 页	49
5.2 练习	50
练习 1 单排零件的废料设计	50
练习 2 多排零件的废料设计	54
第 6 章 条料排样设计	58
6.1 条料的排样	58
6.1.1 Initialization (初始化)	58
练习 创建一个条料排样	60
6.1.2 Process (工艺)	63
练习 1 指定特征到某工步	65
练习 2 其他的条料排样和编辑	68
6.1.3 Simulation (仿真)	72
6.2 工艺力的计算	75
6.2.1 自动计算 	75
6.2.2 交互计算 	76
6.2.3 删除工序的力计算	77
6.2.4 其他操作	77
练习 条料仿真和工艺力计算	78

第三篇 级进模的结构设计

第 7 章 模架设计与管理	81
7.1 模架设计基础.....	82
7.1.1 Die Base Management 界面介绍.....	82
7.1.2 View Manager (视图管理器)	84
7.2 模架设计实例.....	85
7.3 模架中的结构件设计.....	90
7.3.1 结构件设计功能综述.....	90
7.3.2 标准件设计功能简介.....	91
7.3.3 模架中的导柱导套设计实例.....	93
7.4 模架设计工具.....	98
7.4.1 Design Tools 页功能综述.....	98
7.4.2 对某一模板进行分割设计的详细过程.....	99
7.4.3 Reposition a Die Base (模架重新定位)	101
第 8 章 冲裁组件设计	104
8.1 Design 页.....	104
8.1.1 设计用户自定义冲头.....	105
8.1.2 设计标准冲头.....	105
8.1.3 设计冲裁凹模镶块.....	105
8.1.4 设计凹模孔和落料孔.....	106
8.1.5 精密冲裁设计.....	107
练习 冲裁组件设计.....	107
8.2 冲裁组件的阵列 (Array)	119
8.2.1 阵列对话框.....	119
8.2.2 阵列的创建.....	120
8.2.3 阵列的编辑和删除.....	121
练习 圆形阵列的创建、编辑和删除.....	122
8.3 设计关联性 (Association)	122
8.3.1 Association 页.....	123
8.3.2 更新组件的流程.....	124
第 9 章 功能组件设计	125
9.1 Bending 页.....	126
设计弯曲冲头或凹模的步骤.....	126
练习 弯曲组件设计.....	127

9.2	Embossing 页	131
	练习 局部成型组件设计	132
9.3	Tool 页	135
	练习 使用工具页处理组件	136
9.4	Burring 页	141
	练习 翻孔组件设计	142
9.5	Lifter 页	147
9.6	Pilot 页	147
	练习 抬料钉、导正抬料钉和导正销设计	148
9.7	Mounting 页	153
	练习 组件固定装置设计	154
9.8	Counterbore 页	156
9.9	Countersink 页	156
9.10	Deburring 页	157
9.11	Dimple 页	157
9.12	Lance Form 页	158
9.13	Chamfering 页	159
9.14	User Defined 页	160
第 10 章	标准件设计及结构设计工具	161
10.1	标准件的设计管理	161
10.1.1	Standard Parts Management 界面介绍	161
10.1.2	Standard Part Management 功能综述	162
10.1.3	标准件设计实例	163
10.2	多点模式的标准件设计方法	164
10.3	让位孔、槽设计	166
10.4	安装孔设计	167

第四篇 NX PDW 的一些常用工具

第 11 章	视图管理及 PDW 工具	169
11.1	View Manager (视图管理器)	169
11.2	PDW 工具	170
11.2.1	Clearance Management (间隙管理) 	171
11.2.2	Delete Files (删除废文件) 	171
11.2.3	Trim Part (裁剪部件) 	172
11.2.4	Trim Body (裁剪实体) 	173
11.2.5	Trim Solid (实体裁剪) 	173

11.2.6	Extend Solid (延伸实体)	174
11.2.7	Replace Solid (替换实体)	175
11.2.8	Reference Blend (参考倒圆)	175
11.2.9	Surface Patch (补表面)	175
11.2.10	Edge Patch (补边)	176
11.2.11	Enlarge Surface (放大表面)	176
11.2.12	Create Box (创建箱体)	177
11.2.13	Split Solid (分割实体)	177
11.2.14	Profile Split (轮廓分割)	178
11.2.15	Corner Design Tool (倒角工具)	178
11.2.16	练习: 裁剪实体并生成包络盒	179

第五篇 工程文档

第 12 章	工程文档	183
12.1	Bill of Materials (部件清单)	183
12.1.1	删除一个部件	184
12.1.2	编辑部件的下料尺寸	184
12.1.3	输出到 Excel 文件	185
12.2	二维图生成	185
12.2.1	Assembly Drawing (装配二维图)	185
12.2.2	Component Drawing (部件二维图)	187
12.2.3	孔表 (Hole Report)	187
12.3	练习	189
	练习 1 生成部件清单和装配二维图	189
	练习 2 生成部件二维图和孔表	193
附录 A	钣金成形	197
附录 B	自由成形曲面零件的级进模设计	212
附录 C	模架的客户化定制	232
附录 D	组件的客户化	242
附录 E	练习实例	261

第一篇 钣金件的预处理和 NX PDW 工程概述

第 1 章 零件的预处理

【本章目的】

一般来说,使用 Progressive Die Wizard (简称 PDW) 系统可以设计任何钣金模型的级进模。PDW 系统提供了多种工具来处理各种类型的实体模型,如参数化的实体模型、非参数化的实体模型以及带有自由成形曲面的实体模型。用户可以根据具体的零件确定适合的方法。对于自由成形曲面实体模型,通常不需要也不可能转换成钣金特征构成的实体模型,附件 B 详细介绍了这一类型零件的设计方法;对于直弯零件,可以转换成由钣金特征构成的实体模型,或直接用类似处理自由成形曲面实体模型的方法,或用其他工具如 Direct Unfolding 进行设计。

在设计模具之前,用户需要准备一个合适的零件模型。本章将通过一个简单的实例,介绍如何准备一个由钣金特征构成的实体模型文件。

【本章目标】

在完成本章学习后,你将能够:

- 识别出 PDW 适用的钣金零件模型。
- 使用特征识别与重构功能,将任意实体模型转化成为具有设计特征的钣金零件模型。

1.1 概 述

使用 PDW,你将能够:

- 自动完成级进模设计任务。
- 生成数控加工所需要的完整的 3D 模型。
- 当设计改变时,更改产品设计结果以保证数据的关联性。
- 更改和扩充模架库、组件库、工艺预定义库和标准件库。
- 通过更改电子数据表格来定制对话框选项。

使用 PDW 需要从钣金零件开始, 钣金零件独立于 CAD 系统平台, 可以由 NX 生成, 也可以是由其他设计工具生成。准备好钣金零件后, 则可使用 PDW 进行模具的加工工艺设计和装配结构设计。其中加工工艺设计包括:

- 工艺预定义 (Feature Pre-Process), 例如复合弯曲、成形、翻孔和修边等。
- 零件的毛坯展开 (Blank Generator), 根据部件的形状生成毛坯的形状。
- 毛坯排样 (Blank Layout), 设置和确定毛坯在条料中的位置和方向, 同时确定条料的宽度、步距等。
- 废料设计 (Scrap Design), 定义出需要从条料上去除的废料, 并将废料细分。
- 条料排样 (Strip Layout), 将各个加工工序布置在相应的工位上, 并对排样结果仿真。
- 工艺力计算 (Force Calculation), 计算工艺力和压力中心。

模具结构设计包括:

- 模架设计 (Die Base Management), 根据条料排样的结果在模架库中选择合适的模架。
- 冲裁组件设计 (Piercing Insert Design), 包括普通冲裁和精密冲裁 (Fine Blanking)。
- 镶件设计 (Insert Group Design), 其中包括弯曲、翻孔、局部成型等多种镶件的设计。
- 标准件设计 (Standard Part Management), 提供了多种系列的标准件, 如 MISUMI、STRACK、DANLY 等。
- 让位槽设计 (Relief Design), 对于弯曲、成形等工序, 在其后续工位上进行让位槽的设计。
- 安装孔设计 (Pocket Design), 当镶件、标准件等设计完成后, 在模板上生成相应的安装孔。

1.2 PDW 对设计部件的要求

如果设计部件是用 NX 钣金设计特征设计的, 则 PDW 可以直接使用此部件。

一个简单的试验即可以辨别出用 NX 钣金设计特征设计的部件模型是否适合于 PDW。在 NX→Modeling 应用中, 选择 Sheet Metal→Form/Unform 菜单命令将其展开, 然后将零件弯回, 如图 1-1 所示。

序号说明见表 1-1。

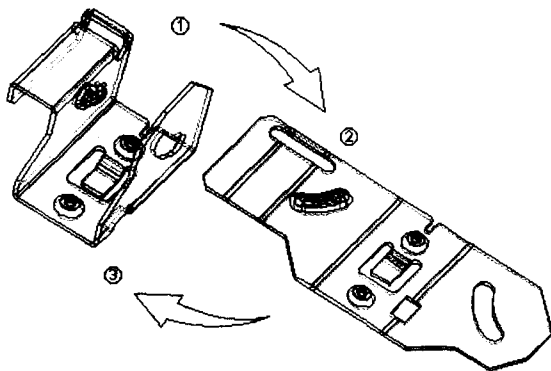


图 1-1 展开和弯回零件