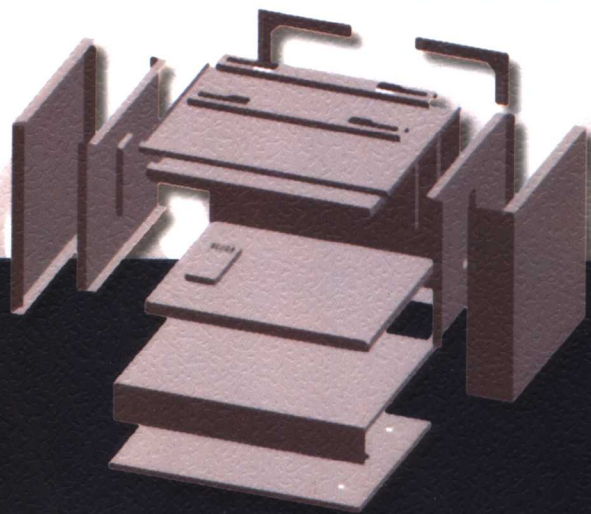




UG NX 5.0

邓秀娟 胡仁喜 郭爱斌 等编著
飞思数码产品研发中心 监制

中文版

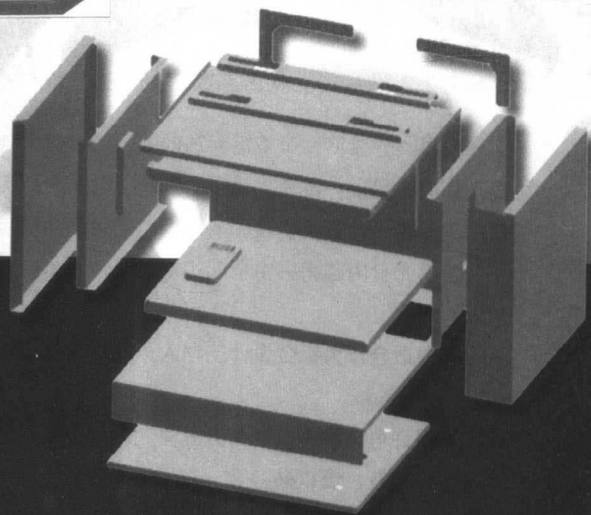
钣金设计典型范例



TG38-39/2D

2008

CAD/CAM/CAE 教学基地



UG NX 5.0

邓秀娟 胡仁喜 郭爱斌 等编著
飞思数码产品研发中心 监制

中文版

钣金设计典型范例

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书共分3篇,第1篇为基础知识篇,其内容包括:钣金设计基础、钣金特征和NX钣金特征;第2篇为产品设计篇,其内容包括:日常生活用品实例、电子产品实例、电器产品实例和机械产品实例;第3篇为综合实例篇,其内容包括:工具箱、计算机机箱和消毒柜的部件创建及装配。

随书光盘内容为书中全部实例源文件和主要实例操作过程的AVI动画文件,可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。

本书适合作为钣金设计工程人员的计算机辅助设计自学参考书,也可以作为相关学校的辅导教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0 中文版钣金设计典型范例 / 邓秀娟等编著. —北京:电子工业出版社, 2008.4

(CAD/CAM/CAE 教学基地)

ISBN 978-7-121-06016-8

I.U… II.邓… III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. TG382-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第018847号

责任编辑:王树伟 田 蕾

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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

开 本:850×1168 1/16 印张:26.25 字数:756千字

印 次:2008年4月第1次印刷

印 数:5000册 定价:49.80元(含光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版说明

经过多年的推广, CAD 技术已经广泛地应用在机械、电子、航天、化工、建筑等行业。应用 CAD 技术起到了提高企业的设计效率、优化设计方案、减轻技术人员的劳动强度、缩短设计周期、加强设计的标准化等作用。国外 CAD/CAM/CAE 软件出现得较早, 开发和应用的时间也较长, 所以发展比较成熟, 已经占领了国际市场。目前, 国外一些优秀软件, 如 UG、SolidWorks、Pro/Engineer、CATIA、AutoCAD 等, 在我国市场上拥有众多用户; 国内较知名的天正 CAD 等软件, 也以方便易用的需求而得到许多用户的认可。

在信息技术高速发展的今天, 掌握一流的 CAD/CAM/CAE 技术已经成为相关企业和用户制胜的关键。自 2001 年底飞思数码产品研发中心推出“AutoCAD 设计院”、“Pro/E 开发院”等系列 CAD/CAM/CAE 方面的图书以来, 一直得到广大读者、经销商、学校的认可。为了满足更多的工业设计人员的需求, 我们针对国内用户市场最大的 CAD/CAM/CAE 软件进行了全面的规划, 推出了“CAD/CAM/CAE 教学基地”丛书。该丛书可作为工业设计者的自学参考书, 也可作为相关专业院校最佳的教学辅导用书。本丛书具有以下特色:

- 作者队伍和顾问来自业界的专家和相关厂家的技术中坚。如“AutoCAD 设计院”的作者有国家重点项目的主要负责人, 还有在海峡两岸 CAD/CAM/CAE 领域极具影响力的专家林龙震老师的作品; “Pro/E 开发院”的图书作者有国内该领域的专家教授, 还有来自台湾地区该领域的权威林清安老师; 同时, 我们还邀请了 PTC 中国的技术经理赵文功先生对部分图书进行技术审校, 使图书的质量得到了保证。
- 体系划分合理。如“AutoCAD 设计院”按使用专业进行纵横划分, 分为机械专业和建筑专业。“Pro/E 开发院”分为基础部分和实例部分。
- 专业经典的范例。本丛书的创作, 绝不是随便用几个简单的例子来打发读者。作者长期深入地了解产业需求, 真正从读者需求的角度出发。例如, 把读者来函希望制作的实例加入实作范例的做法, 得到了广大读者的认可与支持。因此, 书中所选范例都属专业经典之作。

我们真诚希望“CAD/CAM/CAE 教学基地”丛书可以为更多读者带来广阔的学习空间, 并希望我们的努力能够为我国工业设计队伍建设做出一些贡献。我们期待着读者能为我们的努力提出宝贵意见。

飞思数码产品研发中心

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

关于飞思

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。

虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技=丰富的内容+完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

Unigraphics (简称UG) 是 EDS 公司推出的集 CAD /CAM/CAE 于一体的三维参数化软件, 是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件。它为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。自从 1990 年进入中国市场, UG 很快以其先进的理论基础、强大的工程背景、完善的功能和专业化的技术服务赢得了广大 CAD/CAM/CAE 用户的好评。UG NX 5.0 是这个软件的最新版本。UG NX 5.0 的各种功能是靠各功能模块来实现的, 不同的功能模块可实现不同的用途, 从而支持其强大的 UG NX 5.0 三维软件。

钣金模块是 UG NX 5.0 众多模块中的一个, 提供了基于参数、特征方式的钣金零件建模功能, 可以生成复杂的钣金零件, 并可以对其进行参数化编辑, 能够定义和仿真钣金零件的制造过程, 并可对钣金模型进行展开和重叠的模拟操作。同时, 根据三维钣金模型可为后续的应用生成精确的二维展开图样数据。

钣金是指厚度均一的金属薄板, 在汽车、航空、航天、机械/设备和消费产品等行业广泛应用。在市场上, 钣金零件占全部金属制品的 90% 以上, 在国民经济和军事诸方面所占有的位置也是极其重要的。钣金具有劳动生产率和材料利用率高、重量轻等优点。在轻工业产品中, 金属件基本都是钣金产品。

由于钣金件具有广泛的用途, UG NX 5.0 中文版设置了钣金模块, 专用于钣金的设计工作。将 UG 软件应用到钣金零件的设计制造中, 则可以使钣金零件的设计非常快捷, 制造装配效率得以显著提高。UG 钣金设计模块基于实体和特征的方法来定义钣金零件。UG 钣金设计模块采用特征造型技术, 可以建立一个既反映钣金零件特点又能满足 CAD/CAM/CAE 系统要求的钣金零件模型。它除了提供钣金零件的完整信息模型外, 还可以较好地解决现有的一些几何造型设计存在的问题。

在 UG 环境中, 钣金特征的创建和编辑可以通过建模应用中的“钣金特征”工具栏和钣金应用中的“NX 钣金”工具栏两种模式来实现。钣金特征在设计过程中始终处于建模环境中, 是一种参数化的建模特征。NX 钣金提供了一个直接操作钣金零件设计的集中环境, 依据工业领先的 SolidEdge 方法, 目的是设计机械、外壳、夹具、工业零件和其他具有线性折弯线的零件。

本书突出技能培养的特色, 体现理论和功能的完整性。内容紧密结合现代设计与制造的需求, 并力求做到文字精练, 语言通俗易懂, 举例实用。从实际操作入手, 讲解深入浅出, 操作步骤简单明了, 使读者根据书中的讲解很快能够上机操作, 掌握操作技能。全书结合实例编写, 使读者能够更快、更熟练地掌握 UG NX 5.0 的钣金设计技术, 为工程设计带来更多的便利。

本书适用于学习 UG NX 5.0 钣金设计的中、高级用户。

全书共分 3 篇:

第 1 篇为钣金基础知识篇, 其内容包括: 钣金设计基础、钣金特征和 NX 钣金特征。

第 2 篇为产品设计篇, 其内容包括: 日常生活用品实例、电子产品实例、电器产品实例和机械产品实例。

第 3 篇为综合实例篇, 其内容包括: 工具箱、计算机机箱和消毒柜的部件创建及装配。

本书所配光盘包含全部实例源文件和主要实例操作过程的 AVI 动画文件, 可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。

本书由飞思数码产品研发中心策划, 邓秀娟、胡仁喜、郭爱斌等编著, 参与本书编写的还有刘昌丽、

熊慧、张日晶、王敏、周冰、王艳池、董伟、王培合、李瑞、王义发、张俊生、王玉秋、赵黎、王燕、袁涛、王兵学、李鹏、王渊峰、陈丽芹、李世强等人。本书的编写和出版工作得到了很多朋友的大力支持。在此书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。同时，也深深感谢支持和关心本书出版的所有朋友。

本书在编写过程中，力求完美，但是疏漏之处在所难免，望广大读者登录网站 www.bjsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正，我们将不胜感激。

编 著 者

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 钣金设计基础	3
1.1 钣金设计概述	4
1.1.1 钣金设计的基本概念	4
1.1.2 UG 钣金设计概述	4
1.1.3 钣金设计模式	5
1.2 钣金参数预设置	6
1.2.1 全程参数	6
1.2.2 参考的直线颜色	8
1.2.3 零件材料和默认材料	8
1.2.4 替换标准	8
1.2.5 在创建/编辑时检查标准	9
1.2.6 其他参数	9
1.3 设计标准的定义	9
1.4 设计件的特征参数检查	10
第 2 章 钣金特征	11
2.1 弯边	12
2.1.1 钣金弯边	12
2.1.2 内嵌弯边	15
2.1.3 通用弯边	17
2.1.4 参数编辑	20
2.2 钣金折弯	21
2.2.1 成形/展开	22
2.2.2 折弯	22
2.2.3 取消折弯/重新折弯	25
2.3 钣金除料	26
2.4 钣金冲压与钣金实体冲压	27
2.4.1 钣金冲压	27
2.4.2 钣金实体冲压	29
2.5 钣金孔与钣金槽	30
2.5.1 钣金孔	30
2.5.2 钣金槽	32
2.6 钣金角、止裂口与切边	33
2.6.1 钣金角	33
2.6.2 止裂口	34
2.6.3 切边	37
2.7 筋与钣金托架	39
2.7.1 筋	39
2.7.2 钣金托架	42
2.8 钣金桥接	44
2.9 钣金成形	46

第3章 NX 钣金特征	49
3.1 NX 钣金概述	50
3.1.1 NX 钣金流程	50
3.1.2 NX 钣金预设置	50
3.2 钣金基本特征	51
3.2.1 垫片特征	52
3.2.2 弯边特征	52
3.2.3 轮廓弯边	55
3.2.4 放样弯边	56
3.2.5 二次折弯特征	57
3.2.6 筋	58
3.2.7 折弯	60
3.3 钣金高级特征	61
3.3.1 法向除料	61
3.3.2 冲压除料	62
3.3.3 凹坑	63
3.3.4 封闭拐角	63
3.3.5 倒角	64
3.3.6 切口	65
3.3.7 转换到钣金件	65
3.3.8 平板实体	65

第2篇 产品设计篇

第4章 日常生活用品实例	69
4.1 庭院盆栽置放架	70
4.1.1 模型的结构分析与建模流程	70
4.1.2 模型的具体建模步骤	71
4.2 合叶	76
4.2.1 模型的结构分析与建模流程	76
4.2.2 模型的具体建模步骤	76
4.3 置物盒	83
4.3.1 模型的结构分析与建模流程	84
4.3.2 模型的具体建模步骤	84
4.4 铅笔夹子	89
4.4.1 模型的结构分析与建模流程	89
4.4.2 模型的具体建模步骤	89
4.5 灯罩	101
4.5.1 模型的结构分析与建模流程	101
4.5.2 模型的具体建模步骤	102
4.6 酒瓶起子	114
4.6.1 模型的结构分析与建模流程	114
4.6.2 模型的具体建模步骤	115
第5章 电子产品实例	127
5.1 显卡支架	128
5.1.1 模型的结构分析与建模流程	128
5.1.2 模型的具体建模步骤	128

5.2	电容器夹	133
5.2.1	模型的结构分析与建模流程	133
5.2.2	模型的具体建模步骤	134
5.3	软驱底座	142
5.3.1	模型的结构分析与建模流程	142
5.3.2	模型的具体建模步骤	145
5.4	电源盒底座	166
5.4.1	模型的结构分析与建模流程	166
5.4.2	模型的具体建模步骤	168
5.5	电话机面板	192
5.5.1	模型的结构分析与建模流程	192
5.5.2	模型的具体建模步骤	193
5.6	三相电表盒壳体	204
5.6.1	模型的结构分析与建模流程	204
5.6.2	模型的具体建模步骤	206
5.7	投影机底盒	221
5.7.1	模型的结构分析与建模流程	221
5.7.2	模型的具体建模步骤	222
第 6 章	电器产品实例	233
6.1	电饭煲盖子	234
6.1.1	模型的结构分析与建模流程	234
6.1.2	模型的具体建模步骤	234
6.2	微波炉内盒	239
6.2.1	模型的结构分析与建模流程	239
6.2.2	模型的具体建模步骤	241
第 7 章	机械产品实例	253
7.1	铰链	254
7.1.1	模型的结构分析与建模流程	254
7.1.2	模型的具体建模步骤	254
7.2	抱匣盒	260
7.2.1	零件的结构分析与建模流程	261
7.2.2	零件的具体建模步骤	262
7.3	校准架	279
7.3.1	零件的结构分析与建模流程	279
7.3.2	零件的具体建模步骤	280
7.4	盖板	284
7.4.1	零件的结构分析与建模流程	284
7.4.2	零件的具体建模步骤	285

第 3 篇 综合实例篇

第 8 章	工具箱	297
8.1	基座	298
8.1.1	模型的结构分析与建模流程	298
8.1.2	模型的具体建模步骤	298
8.2	前后侧板	303
8.2.1	模型的结构分析与建模流程	303

8.2.2	模型的具体建模步骤	304
8.3	提手	308
8.3.1	模型的结构分析与建模流程	308
8.3.2	模型的具体建模步骤	309
8.4	装配	313
第9章	计算机机箱	317
9.1	机箱顶板	318
9.1.1	模型的结构分析与建模流程	318
9.1.2	模型的具体建模步骤	319
9.2	机箱左、右板	328
9.2.1	模型的结构分析与建模流程	328
9.2.2	模型的具体建模步骤	330
第10章	消毒柜	347
10.1	箱体顶后板	348
10.1.1	模型的结构分析与建模流程	348
10.1.2	模型的具体建模步骤	349
10.2	箱体左侧板	354
10.2.1	模型的结构分析与建模流程	355
10.2.2	模型的具体建模步骤	356
10.3	箱体右侧板	362
10.3.1	模型的结构分析与建模流程	362
10.3.2	模型的具体建模步骤	364
10.4	箱体底板	372
10.4.1	模型的结构分析与建模流程	372
10.4.2	模型的具体建模步骤	372
10.5	箱体吊板	375
10.5.1	模型的结构分析与建模流程	375
10.5.2	模型的具体建模步骤	376
10.6	箱体左、右加强条	379
10.6.1	模型的结构分析与建模流程	379
10.6.2	模型的具体建模步骤	379
10.7	箱体底壳	383
10.7.1	模型的结构分析与建模流程	383
10.7.2	模型的具体建模步骤	383
10.8	内胆主板	390
10.8.1	模型的结构分析与建模流程	391
10.8.2	模型的具体建模步骤	391
10.9	内胆侧板	398
10.9.1	模型的结构分析与建模流程	398
10.9.2	模型的具体建模步骤	398
10.10	装配消毒柜组件	402

第 1 篇

基础知识篇

本篇主要介绍 UG NX 5.0 钣金基础理论知识，包括钣金设计基础、钣金特征和 NX 钣金特征。

通过本篇的学习，读者可以大体掌握 UG 钣金基本理论知识，为后面的具体工程设计应用做好必要的知识准备。

第 1 章 钣金设计基础

第 2 章 钣金特征

第 3 章 NX 钣金特征

钣金设计基础

本章导读

由于钣金件具有广泛的用途，所以 UG NX 5.0 中文版设置了钣金设计模块，专用于钣金的设计工作。将 UG 软件应用到钣金零件的设计制造中，则可以使钣金零件的设计非常快捷，制造装配效率得以显著提高。本章介绍钣金设计的基本概念，讲解钣金参数预设置的方法，并简要介绍设计标准定义和设计件特征参数检查的基本方法。



1.1 钣金设计概述



1.2 钣金参数预设置



1.3 设计标准的定义



1.4 设计件的特征参数检查

1.1 钣金设计概述

钣金在工业界一直扮演着非常重要的角色,不论是家用电器、汽车工业,还是电子产品行业等都大量使用钣金零件。钣金零件与人们的日常生活密不可分。

1.1.1 钣金设计的基本概念

简单地说,钣金就是厚度均匀的金属薄板,通过剪床、折床和冲床将二维的薄板加工成为立体形状,最后用点焊机或利用螺钉、铆钉将其组合起来构成最后的成品。

常见钣金加工的定义有以下几种表述形式。

(1) 钣金加工指利用金属的可塑性,将薄金属板做成各种零件的加工。

(2) 钣金加工是使用在常温时材质柔软且延展性大的软钢板、铜板、铝板及铝合金板等材料,利用各种钣金加工机械和工具,施以各种加工方法,以制造各种各样的零件。

(3) 钣金零件是钣金设计的主体部分,通常可分为平板类零件、弯曲类零件和曲面成形类零件等。

运用钣金成形加工法则来设计产品有以下几个特点。

- 成形加工容易,且有利于复杂成形品的加工。
- 产品有薄壁中空特征,所以重量既轻又坚固。
- 零件组装便利。
- 成本价格低,适合少样多量的生产。
- 成形品表面光滑美观,表面处理与后处理容易。

基于以上各个特点,钣金零件在航空、航天、汽车、船舶、机械、化工、粮食加工机械等工业中应用十分广泛,在目前的零件加工行业中逐渐成为一个重要的组成部分。

钣金零件传统的设计方法是钣金工程师在大脑里构思三维的产品,再通过大脑的几何投影,把产品表现在二维图样上,工程师有一大半的工作量是在三维实体和二维工程图的相互转化和烦琐的查表、计算中。而制造工人又要把二维的图样在大脑中反映出三维的实体然后进行加工——画线(放样展开)、裁料、成形、连接和装配。

近年来,金属塑性成形产业基于降低生产成本、减轻产品重量、简化零件设计与制造及提升产品附加值等目的,正积极朝向高精度零件制造技术发展,先进国家已有非常成熟的冲压与冷间锻造技术,通过对金属的塑性流动进行精确控制的手段,不仅可提升产品尺寸精度,更可以在零件不同部位将材料大幅度变形,而获得不同厚度尺寸的需求加工出高价值、复杂形状的制品。

随着 CAD 技术的出现,设计人员可以在计算机上生成钣金件的多视图,随时可以展开为平面模式或折弯回去。这使得设计过程中不再充满繁杂的平面线段,呈现在设计人员面前的是形象的立体成品。

1.1.2 UG 钣金设计概述

将 UG 软件应用到钣金零件的设计制造中,则可以使钣金零件的设计非常快捷,制造装配效率得以显著提高。UG 钣金设计模块基于实体和特征的方法来定义钣金零件。UG 钣金设计的功能是通过 UG 钣金设计模块来实现的。UG 钣金设计模块采用特征造型技术,可以建立一个既反映钣金零件特点又能满足 CAD/CAM 系统要求的钣金零件模型。它除了提供钣金零件的完整信息模型外,还可以较好地解决现有一些几何造型设计存在的问题。如图 1-1 所示为利用 UG 钣金设计模块设计的钣金零件。

UG 钣金设计的模块的特点如下。

- 高效地实现钣金弯边、桥接、冲压、裁剪和创建钣金孔、槽等特征。
- 指定明确的特征属性和标准检查。
- 实现动态的钣金模型状态。
- 多层平面展开的生成、注释和更新功能。
- 通过自定义特征编辑和修整钣金零件的功能。
- 钣金零件的平面展开。
- 显示钣金弯边设计的次序和成形表面信息的功能。
- 可以同时使用建模和钣金特征进行钣金设计。

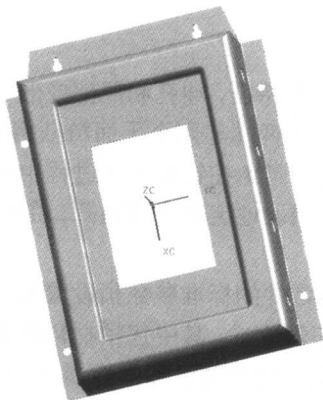


图 1-1 利用 UG 钣金设计模块设计的钣金零件

1.1.3 钣金设计模式

在 UG 环境中, 钣金特征的创建和编辑可以通过“钣金特征”工具栏和“NX 钣金”工具栏两种模式来实现。

1. 钣金特征

启动 UG NX 5.0 后, 创建一个新的文件, 进入 UG 设计主界面。在菜单中选择【应用模块(N)】→【建模 ...】命令或者单击工具栏上的  图标进入 UG 建模模块。进行基本特征建模之后可以在其上添加钣金特征。

“钣金特征”工具栏如图 1-2 所示。

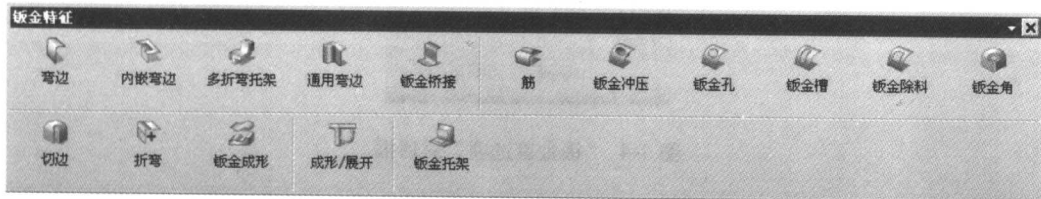


图 1-2 “钣金特征”工具栏

2. NX 钣金

启动 UG NX 5.0 后, 创建一个新的文件, 进入 UG 设计主界面。在菜单中选择【应用模块(N)】→【钣金(H)】→【NX 钣金(H) ...】命令或者单击工具栏上的  图标进入 UG NX 钣金模块。提供了 UG 专门面向钣金件直接的钣金设计环境。

“NX 钣金”工具栏如图 1-3 所示。



图 1-3 “NX 钣金” 工具栏

1.2 钣金参数预设置

钣金件以平面特征和弯曲特征为主要特征，冲孔和局部成形特征为附属特征。每个平面特征可以与多个弯曲特征相连，每个弯曲特征只能在两端与两个平面特征相连。根据特征在钣金件展开中的作用，每个钣金件都定义了一个基准特征。为了避免在钣金设计过程中或者设计完成后，改变钣金件的设置参数，从而导致钣金件不能加工或者不能精确地定义平面展开，在设计之前通常需要根据钣金件的标准参数进行钣金参数的预设置。

钣金零件的参数预设置包括：钣金零件的标准参数预设置和特征标准预设置。钣金零件的标准参数是指贯穿于整个钣金设计过程的属性和表达式，其中包括材料厚度和材料类型的特性。特征标准用来定义特征的尺寸参数，其中包括折弯角度、弯边宽度和折弯展开计算公式等。

在利用 UG 钣金特征模块进行钣金设计时，各公司和部门建立了一致的钣金标准和默认的参数预设置。钣金预设置参数可以在 UG 安装目录中的“ugsm_d_def.std”文件中进行修改。在 UG 建模模块中，选择【首选项(P)】→【钣金(H)...】命令，打开如图 1-4 所示的“钣金首选项”对话框。

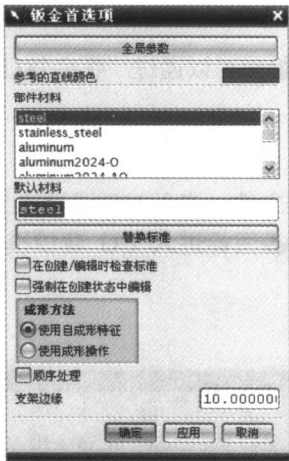


图 1-4 “钣金首选项”对话框

1.2.1 全程参数

全程参数是指在钣金设计过程中设置折弯角度、折弯半径和折弯展开计算公式等全局参数。在如图 1-4 所示的“钣金首选项”对话框中单击【全局参数】按钮，将打开如图 1-5 所示的“全局参数”对话框。

1. 使用全局厚度

在如图 1-5 所示的“全局参数”对话框中勾选“使用全局厚度”复选框，那么在钣金设计过程中将可以使用全局厚度参数进行设计。钣金厚度参数包括“自动判断厚度”和“用表达式”两种设置方式。