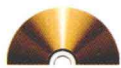


**NX8**



**500分钟语音视频教学**

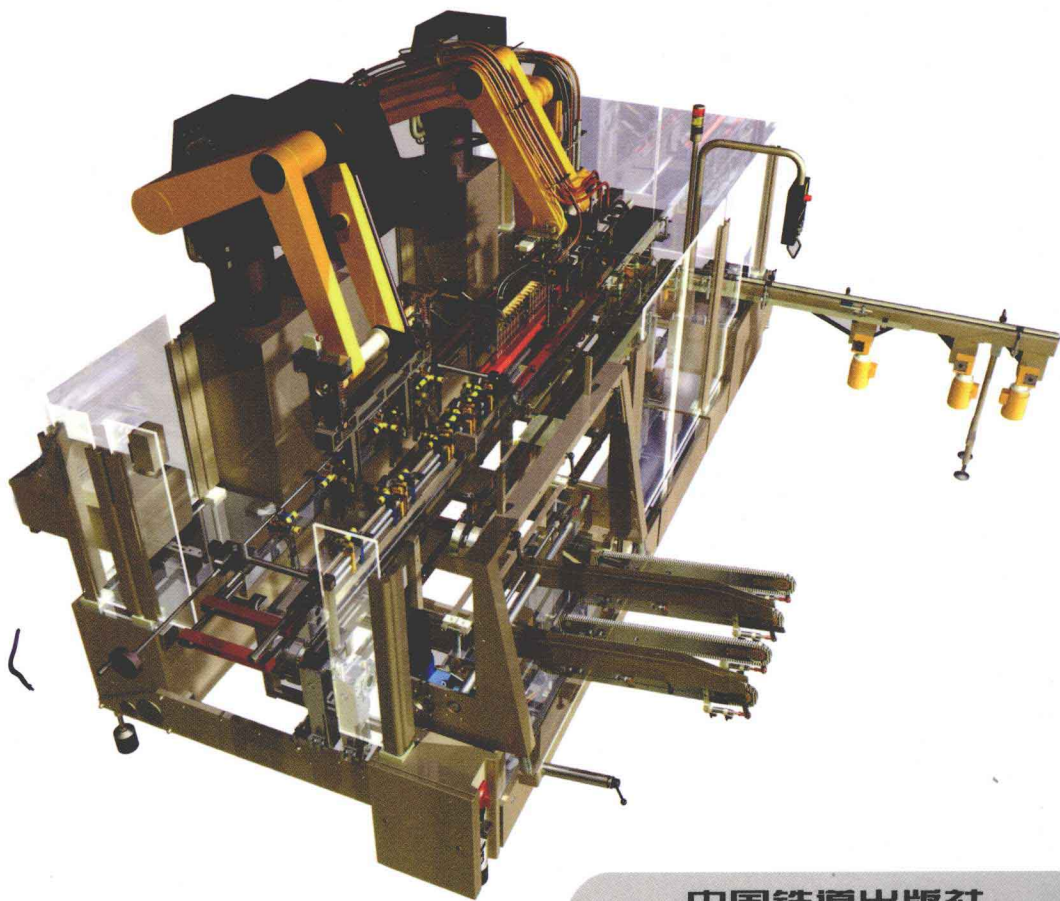
► 提供书中实例的源文件

► 实例制作的500分钟语音视频教学文件

# UG NX 8 数控加工 从入门到精通

翟元盛 宋笑然 郭鸿书 编著

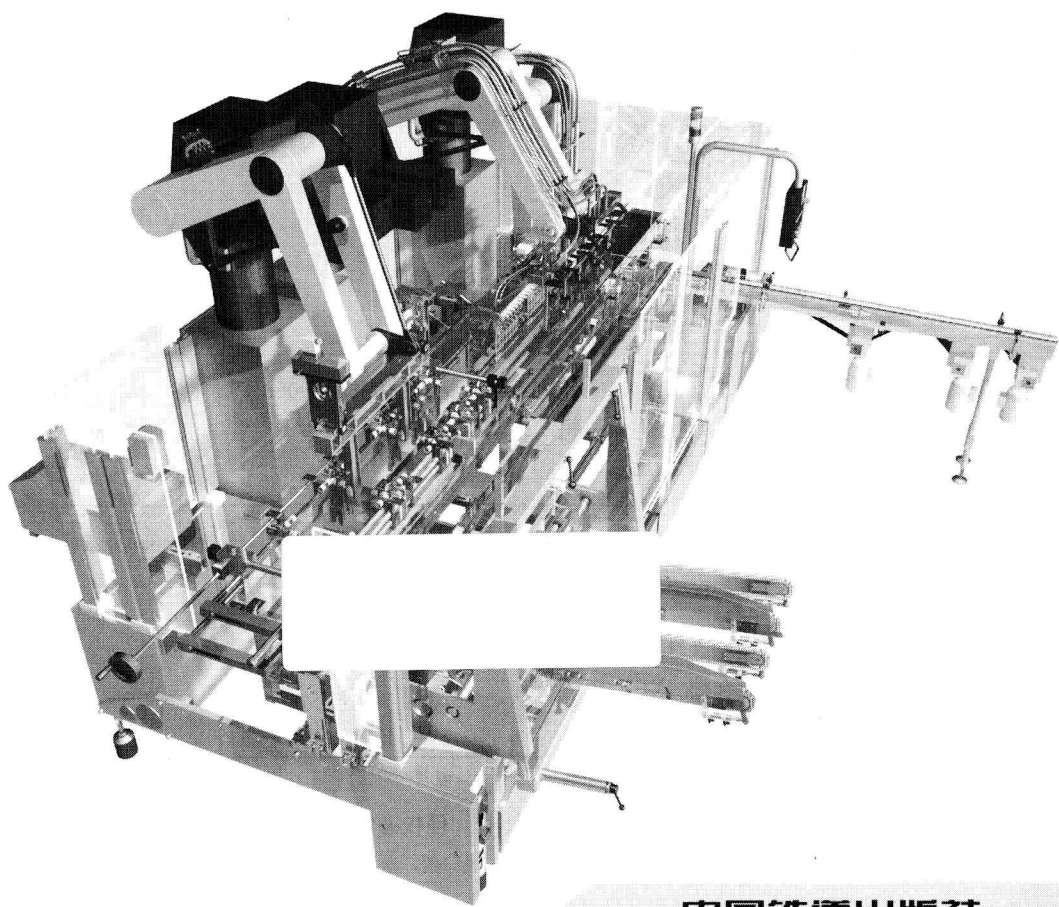
科学的内容编排 • 完善的知识体系 • 丰富的教学案例 • 实用的技术讲解 • 细致的操作步骤



**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

# UG NX 8数控加工 从入门到精通

翟元盛 宋笑然 郭鸿书 编著



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

本书从软件的基本应用及行业知识入手,以UG NX 8.0 软件 CAM 模块的应用为主线,以范例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和软件操作方法,使读者能够快速掌握 CAM 的编程技巧。全书共 13 章,主要包括:UG NX 8.0 应用基础、UG NX 8.0 CAM 加工入门、数控技术基础知识、平面铣削、型腔铣削、固定轴曲面铣削、多轴铣削、点位加工、后处理、手机外壳模具型芯加工、手机后壳模具型芯加工、客车后视镜模具型腔加工、连接杆模具型腔加工实例等内容。

附赠光盘内容为书中实例讲解及学习所需的源文件,以及实例制作的语音视频演示文件。

本书适合在校学生、从事三维设计的工作人员、相关行业设计师和相关培训人员使用,也可作为对制造行业有浓厚兴趣的读者的自学教程。

## 图书在版编目(CIP)数据

UG NX 8 数控加工从入门到精通 / 翟元盛, 宋笑然,  
郭鸿书编著. — 北京: 中国铁道出版社, 2012. 8  
ISBN 978-7-113-14803-4

I. ①U… II. ①翟… ②宋… ③郭… III. ①数控机  
床—加工—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 122603 号

书 名: UG NX 8 数控加工从入门到精通  
作 者: 翟元盛 宋笑然 郭鸿书 编著

策划编辑: 于先军  
责任编辑: 吴媛媛  
责任印制: 赵星辰

读者热线电话: 010-63560056  
特邀编辑: 赵树刚

出版发行: 中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)  
印 刷: 北京新魏印刷厂  
版 次: 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷  
开 本: 787mm×1 092mm 1/16 印张: 33.25 字数: 792 千  
书 号: ISBN 978-7-113-14803-4  
定 价: 69.00 元(附赠 1DVD)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。



UG CAM 加工模块提供链接 UG 所有铣削加工类型的基础框架,它为所有的加工类型提供一个相同的、界面友好的图形化窗口。用户可以在图形方式下观测刀具沿轨迹运动的情况,并可对其进行图形化修改,如对刀具进行延伸、缩短或修改等。CAM 同时提供通用的点位加工编程功能,该功能用于钻孔、攻丝和镗孔等加工编程。CAM 模块交互式界面可按用户需求进行用户化修改和裁剪,并可定义标准化刀具库、加工工艺参数样板库,使粗加工、半精加工和精加工等操作常用参数标准化。

## 本书内容

本书以 UG NX 8.0 为基础,向读者详细地讲解了 UG CAM 加工模块的基本功能及编程应用。

全书共 13 章,主要包括:UG NX 8.0 应用基础、UG NX 8.0 CAM 数控加工入门、数控技术基础知识、平面铣削、型腔铣削、固定轴曲面铣削、多轴铣削、点位加工、后处理、手机外壳模具型芯加工、手机后壳模具型芯加工、客车后视镜模具型腔加工、连接杆模具型腔加工实例等内容。

每一章内容均按章前页解读→概述或简介→功能与命令详解→综合实例的流程结构来展开编写。

## 本书特色

- **讲解细致,学习轻松:**本书从软件的基本应用及行业知识入手,以 UG NX 8.0 软件 CAM 模块的应用为主线,以实例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和软件操作方法,使读者能够快速掌握 CAM 的编程技巧。
- **实例丰富,注重实践:**本书图文并茂,讲解深入浅出、贴近工程,把众多专业知识和软件知识有机地融合到每章的具体内容中。本书内容编排张弛有度,实例叙述实用,能够开拓读者思路,提高读者阅读兴趣和对知识综合运用能力。
- **方法实用,针对性强:**对于 CAM 加工模块的基础应用,本书内容讲解得非常详细。通过实例和方法的有机统一,使本书内容既有操作上的针对性,又有方法上的普遍性。

## 关于光盘

本书采用大容量 DVD 光盘,提供了如下内容:

- 书中实例的工程文件。
- 书中实例制作的视频教学文件。

### **读者对象**

本书适用于以下人员使用：

- 在校学生。
- 从事三维设计的工作人员。
- 工程建设人员。
- 相关行业设计师。
- 培训人员。

编 者

2012 年 5 月



|                                 |    |                              |    |
|---------------------------------|----|------------------------------|----|
| 第 1 章 UG NX 8.0 应用基础 .....      | 1  | 2.1.3 UG CAM 的一般流程 .....     | 31 |
| 1.1 UG NX 8.0 概述 .....          | 1  | 2.2 UG NX 8.0 CAM 环境介绍 ..... | 32 |
| 1.1.1 UGS 公司简介 .....            | 2  | 2.2.1 初始化加工环境 .....          | 32 |
| 1.1.2 UG 产品概述 .....             | 2  | 2.2.2 UG NX 8.0 CAM 界面 ..... | 37 |
| 1.1.3 UG NX 8.0 的安装 .....       | 3  | 2.3 操作导航器及操作管理 .....         | 38 |
| 1.1.4 UG NX 8.0 新功能体验 .....     | 6  | 2.3.1 操作导航器 .....            | 38 |
| 1.1.5 UG NX 8.0 的软件特点 .....     | 9  | 2.3.2 操作管理 .....             | 43 |
| 1.2 UG NX 8.0 工作环境 .....        | 10 | 2.4 UG NX 8.0 的编程步骤 .....    | 44 |
| 1.2.1 UG NX 8.0 欢迎界面 .....      | 11 | 2.5 创建父节点组 .....             | 46 |
| 1.2.2 UG NX 8.0 基本环境界面 .....    | 11 | 2.5.1 创建程序对象 .....           | 46 |
| 1.3 UG 文件操作 .....               | 15 | 2.5.2 创建刀具对象 .....           | 47 |
| 1.3.1 新建文件 .....                | 16 | 2.5.3 创建几何对象 .....           | 49 |
| 1.3.2 打开/关闭文件 .....             | 16 | 2.5.4 创建方法对象 .....           | 52 |
| 1.3.3 保存文件 .....                | 16 | 2.6 创建操作 .....               | 55 |
| 1.3.4 导入/导出文件 .....             | 17 | 2.6.1 指定操作类型 .....           | 55 |
| 1.4 常用辅助工具 .....                | 19 | 2.6.2 设置操作参数 .....           | 56 |
| 1.4.1 基准平面 .....                | 19 | 2.7 刀具路径仿真及检验 .....          | 57 |
| 1.4.2 基准轴 .....                 | 20 | 2.7.1 生成刀轨 .....             | 57 |
| 1.4.3 基准 CSYS .....             | 20 | 2.7.2 检验刀轨 .....             | 57 |
| 1.4.4 基准点 .....                 | 20 | 2.7.3 碰撞和过切检查 .....          | 58 |
| 1.4.5 矢量构造器 .....               | 20 | 2.8 后处理和车间工艺文档 .....         | 59 |
| 1.4.6 测量工具 .....                | 21 | 2.8.1 CLSF 方式后处理 .....       | 59 |
| 1.5 UG NX 8.0 的环境配置 .....       | 22 | 2.8.2 后置处理 .....             | 60 |
| 1.6 UG NX 8.0 的帮助功能 .....       | 23 | 2.8.3 车间文档 .....             | 62 |
| 1.7 UG NX 8.0 的首选项设置 .....      | 24 | 2.9 动手操练 .....               | 63 |
| 1.7.1 对象设置 .....                | 24 | 2.9.1 加工环境配置 .....           | 63 |
| 1.7.2 用户界面设置 .....              | 25 | 2.9.2 创建父组对象 .....           | 64 |
| 1.7.3 资源板设置 .....               | 25 | 2.9.3 创建铣削操作 .....           | 66 |
| 1.7.4 选择设置 .....                | 26 | 第 3 章 数控技术基础知识 .....         | 69 |
| 1.7.5 可视化设置 .....               | 26 | 3.1 概述 .....                 | 69 |
| 第 2 章 UG NX 8.0 CAM 加工入门 .....  | 27 | 3.1.1 数控加工的定义及特点 .....       | 70 |
| 2.1 UG NX 8.0 CAM 概述 .....      | 27 | 3.1.2 数控加工的发展趋势 .....        | 70 |
| 2.1.1 UG CAM 中的一些加工<br>术语 ..... | 27 | 3.2 数控机床概述 .....             | 72 |
| 2.1.2 UG CAM 功能与特点 .....        | 29 | 3.2.1 数控机床的产生与发展 .....       | 72 |
|                                 |    | 3.2.2 数控机床的特点 .....          | 74 |

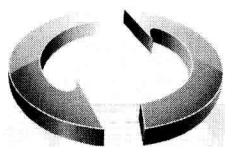
|                                         |     |                                  |     |
|-----------------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 3.2.3 数控机床的组成 .....                     | 74  | 4.5 刀路的产生与模拟 .....               | 140 |
| 3.2.4 数控机床的工作原理 .....                   | 75  | 4.5.1 生成与重播 .....                | 141 |
| 3.2.5 数控机床的轨迹控制与<br>辅助功能 .....          | 77  | 4.5.2 确认 .....                   | 141 |
| 3.2.6 数控机床的分类 .....                     | 79  | 4.5.3 列表 .....                   | 142 |
| 3.2.7 数控机床的选择 .....                     | 81  | 4.6 综合实例 1: 简单壳体平面铣削<br>加工 ..... | 143 |
| 3.3 数控加工基础知识 .....                      | 82  | 4.6.1 零件工艺分析 .....               | 143 |
| 3.3.1 数控加工的工作过程及<br>其主要内容 .....         | 82  | 4.6.2 公共项目设置 .....               | 143 |
| 3.3.2 坐标系与坐标轴 .....                     | 83  | 4.6.3 平面铣加工 .....                | 145 |
| 3.3.3 数控编程基础 .....                      | 84  | 4.7 综合实例 2: 凹槽模具铣削<br>加工 .....   | 150 |
| 3.4 基于 CAD/CAM 软件的交互式图形<br>编程 .....     | 89  | 4.7.1 零件工艺分析 .....               | 150 |
| 3.4.1 交互式图形编程概述 .....                   | 89  | 4.7.2 公共项目设置 .....               | 151 |
| 3.4.2 交互式图形编程技术的特点 .....                | 90  | 4.7.3 凹槽粗加工 .....                | 153 |
| 3.4.3 交互式图形编程的基本步骤 .....                | 90  | 4.7.4 凹槽精加工 .....                | 155 |
| 3.4.4 基于 CAD/CAM 软件的交互式<br>图形编程原理 ..... | 91  | 4.8 综合实例 3: 凹槽凸模模具铣削<br>加工 ..... | 158 |
| 3.4.5 目前常用的 CAD/CAM 软件<br>简介 .....      | 92  | 4.8.1 零件工艺分析 .....               | 158 |
| 第 4 章 平面铣削 .....                        | 96  | 4.8.2 公共项目设置 .....               | 158 |
| 4.1 平面铣削概述 .....                        | 96  | 4.8.3 表面粗加工 .....                | 160 |
| 4.1.1 平面铣削的加工特点 .....                   | 96  | 4.8.4 平面精加工 .....                | 165 |
| 4.1.2 平面铣削操作的子类型 .....                  | 97  | 第 5 章 型腔铣削 .....                 | 167 |
| 4.1.3 常用的铣削方式 .....                     | 99  | 5.1 型腔铣概述 .....                  | 167 |
| 4.2 平面铣的组设置 .....                       | 100 | 5.1.1 型腔铣简介 .....                | 167 |
| 4.2.1 定义程序组及加工方法 .....                  | 101 | 5.1.2 型腔铣的子类型 .....              | 170 |
| 4.2.2 坐标系的设置 .....                      | 102 | 5.2 UG NX 8.0 工作环境 .....         | 172 |
| 4.2.3 刀具和刀轴 .....                       | 104 | 5.2.1 型腔铣操作的创建步骤 .....           | 172 |
| 4.2.4 编辑组设置 .....                       | 108 | 5.2.2 几何体 .....                  | 173 |
| 4.3 平面铣削加工几何体 .....                     | 108 | 5.2.3 切削模式 .....                 | 179 |
| 4.3.1 表面铣削 .....                        | 109 | 5.2.4 步进与深度 .....                | 181 |
| 4.3.2 平面铣削 .....                        | 111 | 5.2.5 切削层 .....                  | 182 |
| 4.3.3 编辑边界 .....                        | 115 | 5.2.6 切削参数 .....                 | 184 |
| 4.4 公用选项参数设置 .....                      | 116 | 5.2.7 非切削运动 .....                | 191 |
| 4.4.1 切削模式 .....                        | 116 | 5.2.8 进给和速度 .....                | 193 |
| 4.4.2 切削步进 .....                        | 122 | 5.3 等高轮廓铣 .....                  | 194 |
| 4.4.3 切削层 .....                         | 124 | 5.3.1 等高轮廓铣概述 .....              | 194 |
| 4.4.4 切削参数 .....                        | 125 | 5.3.2 等高轮廓铣几何体 .....             | 196 |
| 4.4.5 非切削移动 .....                       | 132 | 5.3.3 等高轮廓铣的基本参数<br>设置 .....     | 196 |
| 4.4.6 进给率和速度 .....                      | 138 | 5.3.4 等高轮廓铣的切削参数<br>设置 .....     | 199 |

|                                |     |                                  |     |
|--------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 5.4 综合实例 1: 凸台模具型腔铣削加工 .....   | 201 | 6.4.2 指定远离点或朝向点 .....            | 251 |
| 5.4.1 零件工艺分析 .....             | 201 | 6.4.3 指定远离直线或朝向直线 .....          | 252 |
| 5.4.2 公共项目设置 .....             | 202 | 6.5 刀轨设置参数选项 .....               | 252 |
| 5.4.3 模型表面粗加工 .....            | 206 | 6.5.1 切削参数 .....                 | 252 |
| 5.4.4 模型侧面及大平面半精加工 .....       | 207 | 6.5.2 非切削运动 .....                | 259 |
| 5.4.5 模型凸模表面精加工 .....          | 209 | 6.5.3 进给率和速度 .....               | 259 |
| 5.5 综合实例 2: 凸模型腔铣削加工 .....     | 212 | 6.6 综合实例 1: 带凸台型腔模具固定轴铣削加工 ..... | 261 |
| 5.5.1 零件工艺分析 .....             | 212 | 6.6.1 零件工艺分析 .....               | 261 |
| 5.5.2 公共项目设置 .....             | 212 | 6.6.2 公共项目设置 .....               | 261 |
| 5.5.3 模型表面粗加工 .....            | 216 | 6.6.3 模型表面粗加工 .....              | 264 |
| 5.5.4 模型表面半精加工 .....           | 217 | 6.6.4 剩余铣半精加工 .....              | 266 |
| 5.5.5 生成车间文档及 NC 程序 .....      | 219 | 6.6.5 面铣精加工 .....                | 267 |
| 5.6 综合实例 3: 凸台凹腔模具型腔铣削加工 ..... | 221 | 6.6.6 深度轮廓铣精加工陡峭区域 .....         | 268 |
| 5.6.1 零件工艺分析 .....             | 221 | 6.6.7 轮廓区域非陡峭铣精加工非陡峭区域 .....     | 269 |
| 5.6.2 公共项目设置 .....             | 221 | 6.6.8 多刀路清根精加工拐角区域 .....         | 271 |
| 5.6.3 模型表面粗加工 .....            | 226 | 6.7 综合实例 2: 手机凸模固定轴铣削加工 .....    | 272 |
| 5.6.4 模型凹腔半精加工 .....           | 227 | 6.7.1 零件工艺分析 .....               | 272 |
| 5.6.5 模型深度轮廓精加工 .....          | 228 | 6.7.2 公共项目设置 .....               | 272 |
| 5.6.6 模型深度拐角精加工 .....          | 230 | 6.7.3 模型表面粗加工 .....              | 275 |
| 第 6 章 固定轴曲面铣削 .....            | 231 | 6.7.4 模型表面半精加工 .....             | 278 |
| 6.1 固定轴曲面铣概述 .....             | 231 | 6.7.5 模型表面精加工 .....              | 281 |
| 6.1.1 固定轴曲面铣介绍和应用 .....        | 231 | 6.7.6 清根 .....                   | 283 |
| 6.1.2 固定轴曲面铣的特点 .....          | 232 | 6.8 综合实例 3: 护腿型腔固定轴铣削加工 .....    | 284 |
| 6.1.3 固定轴曲面铣类型 .....           | 234 | 6.8.1 零件工艺分析 .....               | 284 |
| 6.2 固定轴铣加工几何体 .....            | 235 | 6.8.2 公共项目设置 .....               | 284 |
| 6.3 常见驱动方法 .....               | 237 | 6.8.3 护腿表面粗加工 .....              | 288 |
| 6.3.1 曲线/点驱动方式 .....           | 238 | 6.8.4 护腿曲面半精加工 .....             | 289 |
| 6.3.2 螺旋式驱动方式 .....            | 239 | 6.8.5 护腿曲面精加工 .....              | 291 |
| 6.3.3 边界驱动方式 .....             | 240 | 6.8.6 清根 .....                   | 292 |
| 6.3.4 区域铣削驱动方式 .....           | 243 | 6.8.7 护腿表面雕刻文字 .....             | 294 |
| 6.3.5 曲面驱动方式 .....             | 244 | 第 7 章 多轴铣削 .....                 | 296 |
| 6.3.6 流线驱动方式 .....             | 245 | 7.1 项目多轴铣削概述 .....               | 296 |
| 6.3.7 刀轨驱动方式 .....             | 247 | 7.1.1 多轴铣削的应用和特点 .....           | 296 |
| 6.3.8 径向切削驱动方式 .....           | 248 | 7.1.2 创建多轴曲面铣削操作 .....           | 299 |
| 6.3.9 清根驱动方式 .....             | 249 | 7.1.3 多轴曲面铣削子类型 .....            | 299 |
| 6.3.10 文本驱动方式 .....            | 250 | 7.2 可变轴曲面轮廓铣 .....               | 300 |
| 6.4 投影矢量 .....                 | 250 | 7.2.1 可变轴曲面轮廓铣简介 .....           | 300 |
| 6.4.1 指定矢量或刀轴 .....            | 250 |                                  |     |

|       |                     |     |        |                  |     |
|-------|---------------------|-----|--------|------------------|-----|
| 7.2.2 | 可变轴曲面轮廓铣创建步骤        | 301 | 8.4.6  | 标准钻              | 357 |
| 7.2.3 | 刀轴控制方法              | 304 | 8.4.7  | 标准钻, 埋头孔         | 357 |
| 7.2.4 | 边界驱动可变轴曲面轮廓铣        | 311 | 8.4.8  | 标准钻, 深度          | 357 |
| 7.2.5 | 曲面驱动可变轴曲面轮廓铣        | 313 | 8.4.9  | 标准钻, 断屑          | 358 |
| 7.3   | 顺序铣                 | 319 | 8.4.10 | 标准攻丝             | 358 |
| 7.3.1 | 顺序铣介绍               | 319 | 8.4.11 | 标准镗              | 359 |
| 7.3.2 | 创建顺序铣操作             | 320 | 8.4.12 | 标准镗, 快退          | 359 |
| 7.3.3 | 进刀运动                | 324 | 8.4.13 | 标准镗, 横向偏置后快退     | 359 |
| 7.3.4 | 点到点的运动              | 328 | 8.4.14 | 标准背镗             | 360 |
| 7.3.5 | 连续刀轨运动              | 329 | 8.4.15 | 标准镗, 手工退刀        | 360 |
| 7.3.6 | 退刀运动                | 329 | 8.5    | 循环参数             | 360 |
| 7.3.7 | 顺序铣的循环              | 329 | 8.5.1  | 深度               | 361 |
| 7.4   | 综合实例 1: 可变轴曲面轮廓铣削加工 | 330 | 8.5.2  | 进给率              | 361 |
| 7.4.1 | 零件工艺分析              | 330 | 8.5.3  | 停留时间             | 362 |
| 7.4.2 | 公共项目设置              | 330 | 8.5.4  | 其他循环参数           | 362 |
| 7.4.3 | 半精加工凹型面             | 332 | 8.6    | 深度偏置             | 364 |
| 7.4.4 | 精加工凹形面              | 333 | 8.7    | 综合实例 1: 孔系加工     | 364 |
| 7.4.5 | 精加工倒圆面              | 335 | 8.7.1  | 零件工艺分析           | 364 |
| 7.5   | 综合实例 2: 顺序铣加工       | 336 | 8.7.2  | 公共项目设置           | 364 |
| 7.5.1 | 加工准备                | 336 | 8.7.3  | 钻定位孔             | 366 |
| 7.5.2 | 创建“顺序铣”操作           | 337 | 8.7.4  | 加工盲孔             | 368 |
| 7.5.3 | 设置进刀运动              | 338 | 8.7.5  | 加工通孔             | 371 |
| 7.5.4 | 设置连续运动刀轨            | 339 | 8.7.6  | 钻削加工导柱孔          | 372 |
| 7.5.5 | 设置退刀运动              | 341 | 8.8    | 综合实例 2: 蝶板孔铣削加工  | 374 |
| 第 8 章 | 点位加工                | 343 | 8.8.1  | 零件工艺分析           | 374 |
| 8.1   | 点位加工概述              | 343 | 8.8.2  | 公共项目设置           | 374 |
| 8.1.1 | 点位加工运动原理            | 343 | 8.8.3  | 点钻引导孔            | 377 |
| 8.1.2 | 点位加工相关知识            | 344 | 8.8.4  | 啄钻铣削通孔           | 378 |
| 8.2   | 点位加工类型              | 346 | 8.8.5  | 铣削沉头孔            | 379 |
| 8.3   | 点位加工几何体设置           | 347 | 8.8.6  | 攻螺纹              | 380 |
| 8.3.1 | 指定孔                 | 348 | 第 9 章  | 后处理              | 383 |
| 8.3.2 | 指定顶面                | 353 | 9.1    | 图形后置处理器          | 383 |
| 8.3.3 | 指定底面                | 354 | 9.1.1  | 机床数据文件生成器 (MDFG) | 383 |
| 8.4   | 循环类型                | 354 | 9.1.2  | 刀具位置源文件          | 388 |
| 8.4.1 | 循环类型选择方法            | 355 | 9.1.3  | 图形后处理途径          | 388 |
| 8.4.2 | 无循环                 | 355 | 9.2    | UG NX 后处理        | 391 |
| 8.4.3 | 啄钻                  | 355 | 9.2.1  | UG/Post 后处理简介    | 391 |
| 8.4.4 | 断屑                  | 356 | 9.2.2  | UG/Post 后处理术语    | 391 |
| 8.4.5 | 标准文本                | 356 | 9.2.3  | UG/Post 后处理步骤    | 392 |
|       |                     |     | 9.2.4  | 后处理构造器创建后处理      | 392 |

|                                       |            |                                          |            |
|---------------------------------------|------------|------------------------------------------|------------|
| 9.2.5 后处理构造器参数定义 .....                | 396        | 10.5.7 平面铣削加工——外侧壁精<br>加工 .....          | 441        |
| 9.3 车间文档 .....                        | 407        | 10.5.8 平面铣削加工——基座精<br>加工 .....           | 443        |
| 9.4 动手操练：UG 后置处理器的<br>应用 .....        | 408        | <b>第 11 章 手机后壳模具型芯加工 .....</b>           | <b>445</b> |
| 9.4.1 相关参数要求 .....                    | 408        | 11.1 制定编程加工方案 .....                      | 445        |
| 9.4.2 新建后处理器 .....                    | 408        | 11.2 设置父节点组 .....                        | 446        |
| 9.4.3 后处理 .....                       | 414        | 11.3 型腔粗加工 .....                         | 449        |
| <b>第 10 章 手机外壳模具型芯加工 .....</b>        | <b>416</b> | 11.3.1 型腔铣削加工——成型部位<br>粗加工 .....         | 449        |
| 10.1 制定编程加工方案 .....                   | 416        | 11.3.2 型腔铣削加工——成型部位<br>圆角侧面粗加工 .....     | 451        |
| 10.2 设置父节点组 .....                     | 417        | 11.3.3 型腔铣削加工——胶位区域<br>各扣位粗加工 .....      | 453        |
| 10.3 型腔粗加工 .....                      | 419        | 11.3.4 表面铣削加工——型腔各个<br>平面粗加工 .....       | 454        |
| 10.3.1 型腔铣削加工——整个模型<br>粗加工 .....      | 419        | 11.3.5 表面铣削加工——胶位区域<br>插卡外侧面粗加工 .....    | 456        |
| 10.3.2 型腔铣削加工——成型部位<br>二次粗加工 .....    | 421        | <b>11.4 型腔半精加工 .....</b>                 | <b>458</b> |
| 10.3.3 表面铣削加工——基座粗<br>加工 .....        | 423        | 11.4.1 等高轮廓铣削加工——胶位<br>区域外侧半精加工 .....    | 458        |
| 10.4 型腔半精加工 .....                     | 424        | 11.4.2 等高轮廓铣削加工——型腔<br>定位槽侧面半精加工 .....   | 460        |
| 10.4.1 型腔半精加工——成型部位<br>半精加工 .....     | 425        | 11.4.3 等高轮廓铣削加工——胶位<br>区域内侧面半精加工 .....   | 461        |
| 10.4.2 表面铣削加工——显示槽底<br>面半精加工 .....    | 426        | <b>11.5 型腔精加工 .....</b>                  | <b>462</b> |
| 10.4.3 等高轮廓铣削加工——按钮<br>槽半精加工 .....    | 427        | 11.5.1 等高轮廓铣削加工——型腔<br>定位槽侧面精加工 .....    | 463        |
| 10.4.4 等高轮廓铣削加工——显示<br>槽半精加工 .....    | 429        | 11.5.2 等高轮廓铣削加工——胶位<br>区域内侧面精加工 .....    | 463        |
| 10.4.5 等高轮廓铣削加工——按钮<br>槽底面半精加工 .....  | 431        | 11.5.3 等高轮廓铣削加工——胶位<br>区域外侧半精加工 .....    | 465        |
| 10.5 型腔精加工 .....                      | 432        | 11.5.4 表面铣削加工——型腔各平<br>面精加工 .....        | 467        |
| 10.5.1 固定轴铣削加工——成型部<br>位精加工 .....     | 432        | 11.5.5 表面铣削加工——胶位区域<br>内侧 L 形平面精加工 ..... | 469        |
| 10.5.2 固定轴铣削加工——成型部<br>位陡峭区域精加工 ..... | 434        | 11.5.6 表面铣削加工——胶位区域<br>内侧大平面精加工 .....    | 470        |
| 10.5.3 固定轴铣削加工——成型平<br>面光底精加工 .....   | 435        | 11.5.7 表面铣削加工——胶位区域<br>插卡外侧平面精加工 .....   | 471        |
| 10.5.4 固定轴铣削加工——成型部<br>位内侧壁精加工 .....  | 437        |                                          |            |
| 10.5.5 固定轴铣削加工——花形槽<br>精加工 .....      | 439        |                                          |            |
| 10.5.6 固定轴铣削加工——花形槽<br>侧壁精加工 .....    | 440        |                                          |            |

|                                     |                             |     |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----|
| 11.5.8                              | 表面铣削加工——胶位区域窄平面精加工 .....    | 472 |
| 11.5.9                              | 表面铣削加工——胶位区域插卡平面精加工 .....   | 473 |
| 11.5.10                             | 等高轮廓铣削加工——胶位区域拉钉孔精加工 .....  | 474 |
| <b>第 12 章 客车后视镜模具型腔加工 ..... 476</b> |                             |     |
| 12.1                                | 制定编程加工方案 .....              | 476 |
| 12.2                                | 设置父节点组 .....                | 477 |
| 12.3                                | 模具成型表面粗加工 .....             | 480 |
| 12.3.1                              | 型腔铣削加工——成型部位粗加工 .....       | 481 |
| 12.3.2                              | 型腔铣削加工——成型部位二次粗加工 .....     | 482 |
| 12.3.3                              | 型腔铣削加工——手柄中间小型腔粗加工 .....    | 484 |
| 12.4                                | 模具成型表面半精加工 .....            | 485 |
| 12.4.1                              | 等高轮廓铣削加工——成型部位半精加工 .....    | 485 |
| 12.4.2                              | 等高轮廓铣削加工——手柄中间小型腔半精加工 ..... | 487 |
| 12.5                                | 模具成型表面精加工 .....             | 489 |
| 12.5.1                              | 平面铣削加工——手柄平面精加工 .....       | 489 |
| 12.5.2                              | 等高轮廓铣削加工——型腔斜坡精加工 .....     | 491 |
| 12.5.3                              | 固定轴铣削加工——成型部位精加工 .....      | 493 |
| 12.5.4                              | 等高轮廓铣削加工——胶位区域凹谷侧面精加工 ..... | 495 |
| 12.5.5                              | 固定轴铣削加工——胶位区域凹谷底面精加工 .....  | 497 |
| 12.5.6                              | 固定轴铣削加工——胶位区域边界精加工 .....    | 499 |
| <b>第 13 章 连接杆模具型腔加工实例 ..... 502</b> |                             |     |
| 13.1                                | 制定编程加工方案 .....              | 502 |
| 13.2                                | 设置父节点组 .....                | 503 |
| 13.3                                | 型腔粗加工 .....                 | 505 |
| 13.3.1                              | 型腔铣削加工——成型部位粗加工 .....       | 505 |
| 13.3.2                              | 型腔铣削加工——直柄部粗加工 .....        | 507 |
| 13.4                                | 型腔半精加工 .....                | 508 |
| 13.4.1                              | 固定轴铣削加工——主杆部半精加工 .....      | 509 |
| 13.4.2                              | 固定轴铣削加工——直柄部半精加工 .....      | 510 |
| 13.5                                | 型腔精加工 .....                 | 512 |
| 13.5.1                              | 固定轴铣削加工——主杆部精加工 .....       | 512 |
| 13.5.2                              | 固定轴铣削加工——直柄部精加工 .....       | 513 |
| 13.6                                | 辅助面加工 .....                 | 515 |
| 13.6.1                              | 等高轮廓铣削加工——陡峭曲面精加工 .....     | 515 |
| 13.6.2                              | 表面铣削加工——台阶平面精加工 .....       | 516 |
| 13.6.3                              | 平面铣削加工——型腔侧面粗加工 .....       | 518 |
| 13.6.4                              | 平面铣削加工——型腔侧面精加工 .....       | 520 |



# 第 1 章

## UG NX 8.0 应用基础

### 内容提要:

UG CAM 为机床编程提供了完整的解决方案,能够让最先进的机床实现最高产量。该软件通过实现常规任务的自动化,可节省多达 90%的编程时间;通过捕获和重复使用经过验证的加工流程,实现更快的可重复 NC 编程。

基本环境界面是用户应用 UG 软件的初始环境界面。基本环境界面窗口主要由菜单栏、工具栏、选择条、信息栏、资源条、导航器和图形区组成。

### 学习重点:

- UG NX 8.0 软件的新功能。
- UG NX 8.0 软件的技术特点。
- UG NX 8.0 工作环境。
- UG NX 8.0 文件和辅助工具的应用与操作。

## 1.1 UG NX 8.0 概述

Unigraphics NX 8.0 (简称 UG NX 8.0) 是西门子公司推出的一个集成的 CAD/CAE/CAM 系统软件,是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一。该软件不仅仅是一套集成的 CAX 程序,它已远远超越了个人和部门生产力的范畴,完全能够改善整体流程以及该流程中每个步骤的效率,因而广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。

UG NX 是 Siemens PLM Software 新一代数字化产品开发系统,它可以通过过程变更来驱动产品革新,独特之处是其知识管理基础,它使得工程专业人员能够推动革新,以创造出更大的利润。

Siemens PLM Software 发布了最新产品设计方案——UG NX 8.0 软件。该版软件不仅支持中文名和路径,而且添加和增强了工具箱功能,并且工程图支持 GB 标准,提供了更为强大的实体建模技术和高效能的曲面建构能力,从而使设计者能够快速、准确地完成各种设计任务,大大提高了技术人员的工作效率。并且它重新定义了 CAD/CAM/CAE 效率和产品开发决策。

### 1.1.1 UGS 公司简介

Unigraphics Solutions 公司（简称 UGS，现被西门子收购）是全球著名的 MCAD 供应商，主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通过其虚拟产品开发（VPD）的理念提供多极化的、集成的、企业级的包括软件与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。

UGS 公司的产品主要有为机械制造企业提供包括从设计、分析到制造应用的 Unigraphics 软件、基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge、集团级产品数据管理系统 iMAN、产品可视化技术 ProductVision 以及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid 在内的全线产品。

UGS 公司进入中国后，很快就以其先进的管理理念、强大的工程背景、完善的技术功能以及专业化的技术服务队伍赢得了广大中国用户的赞誉，为推动中国 CAD/CAM 行业的发展做出了卓有成效的贡献。

### 1.1.2 UG 产品概述

UG 最早是由美国 EDS 公司推出（在 2007 年被德国西门子子公司收购）的一套集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件系统，是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程，广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子工业领域。它提供了强大的实体建模技术和高效能的曲面建构能力，能够完成最复杂的造型设计。除此之外，装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及 PDM 之间的紧密结合，使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

该软件不仅具有强大的实体建模、曲面建模、特征建模、虚拟装配和产生工程图等设计功能，而且在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟，提高设计的可靠性。另外，可用建立的三维模型直接生成数控代码用于产品的加工，其后处理支持多种类型的数控机床。

- 工业设计和造型（CAID）：NX 利用领先的造型和工业设计工具来推动创新，其产品开发解决方案与产品工程全面集成。
- 设计（CAD）：NX 不仅为产品提供了功能强大、广泛的应用软件，而且提供了制造商需要的性能和柔性。
- 仿真（CAE）：数字仿真需要处于每个 PLM 业务过程的核心。有了数字仿真，管理层就能以更快的速度做出更好的决策。
- 加工（CAM）：NX CAM 为机床编程提供一整套经过证明的解决方案，允许公司使最先进机床的产出能力最大化。
- 工程过程管理：利用一个受控的开发环境，NX 里面的设计、工程和制造工具组成了一个完整的产品开发解决方案，比这几个部分加起来的功能更强大。
- 工装和模具：NX Tooling 应用软件把设计生产力和效率扩展到制造。解决方案动态地连接到模型，以设计准确及时生产刀具、铸模、冲模和工件夹具。
- 编程和自定义：NX 提供了编程和自定义工具，帮助公司根据自身需要对 NX 解决方案的功能进行扩展和自定义。

1.1.3 UG NX 8.0 的安装

本小节主要从 UG NX 8.0 的安装要求及安装具体步骤两方面来进行详细介绍。

1. 安装要求

由于 UG 软件属于大型工程软件，因而对计算机也有一定的要求，特别是 UG NX 8.0 对计算机的软/硬件性能要求更高，同时安装过程也较复杂。安装 UG 的最低配置如表 1.1 和表 1.2 所示。

表 1.1 硬件要求

| 硬件种类  | 硬件最低配置                              | 推荐配置                                      |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| CPU   | Pentium III 667                     | Pentium 4 2.4GHz 以上                       |
| 内存    | SDR 128MB                           | DDR 512MB~1GB                             |
| 硬盘    | 4GB 剩余空间                            | 10GB 以上剩余空间                               |
| 显卡    | 达到 800×600 以上的分辨率<br>真彩色，32MB 以上的显存 | 达到 1280×1024 的分辨率，256MB 以上的显存（最好有专业图形加速卡） |
| 显示器   | 支持 800×600 以上的分辨率<br>屏幕大小为 15 英寸    | 支持 1280×1024 以上的分辨率<br>屏幕大小为 17~21 英寸     |
| 网卡    | 以太网 10M~100Mb/s 网卡                  | 以太网 100Mb/s 网卡                            |
| 光盘驱动器 | 16 倍速                               | 48 倍速以上                                   |

表 1.2 软件要求

| 软件种类   | 推荐配置                                        |
|--------|---------------------------------------------|
| 操作系统   | Windows 2000 以上版本操作系统或者 Windows NT 4.0 以上版本 |
| 硬盘格式   | 采用 NTFS 格式或 FAT32 格式                        |
| 网络协议   | 安装 TCP/IP 协议                                |
| 显卡驱动程序 | 配置分辨率为 1024×768 以上的 32 位真彩色，刷新频率 75Hz 以上    |

2. 安装步骤

**Step 01** 进入 UG 安装文件夹，双击打开 UGSLicensing 文件夹，如图 1-1 所示。



图 1-1 打开 UGSLicensing 文件夹

**Step 02** 用记事本打开 NX8\_BETA-V1 文件，如图 1-2 所示。

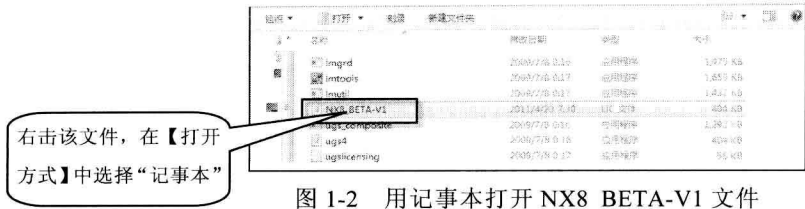


图 1-2 用记事本打开 NX8\_BETA-V1 文件

**Step 03** 用记事本打开后，替换计算机名，然后保存，如图 1-3 所示。

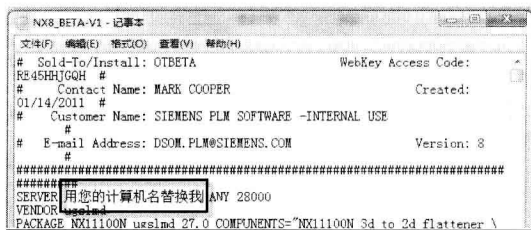


图 1-3 替换计算机名

**Step 04** 在同一个文件夹内，双击打开 Imtools 文件，如图 1-4 所示。

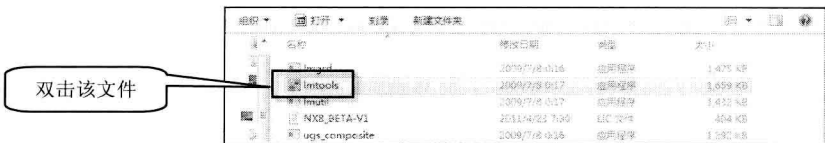


图 1-4 打开 Imtools 文件

**Step 05** 设置服务启动项，如图 1-5 所示。

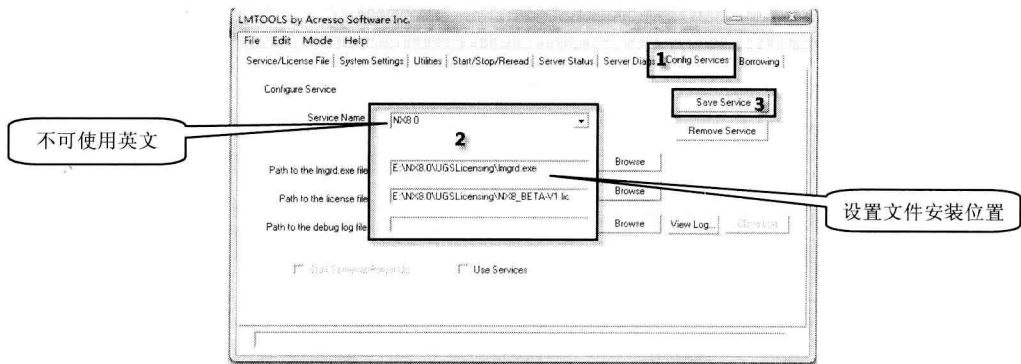


图 1-5 设置服务启动项

**Step 06** 按图 1-6 所示的步骤对【Srrart/Stop/Reread】选项卡进行设置，Server 启动成功后，关闭此窗口。

**Step 07** 在 NX 8.0 目标文件夹下，找到 UGII 文件夹，双击该文件夹将其打开，如图 1-7 所示。

**Step 08** 打开 UGII 文件夹，在其中找到 ugraf 文件，右击为其创建桌面快捷方式，完成安装，如图 1-8 所示。

**Step 09** 如果希望使用简体中文界面，请按图 1-9 所示修改“环境变量”。

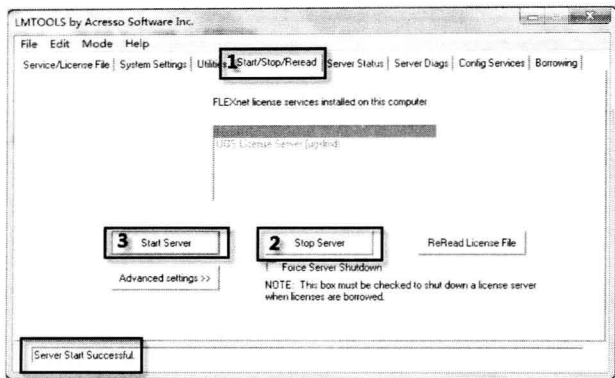


图 1-6 启动 Server



图 1-7 打开 UGII 文件夹



图 1-8 创建快捷方式，完成安装

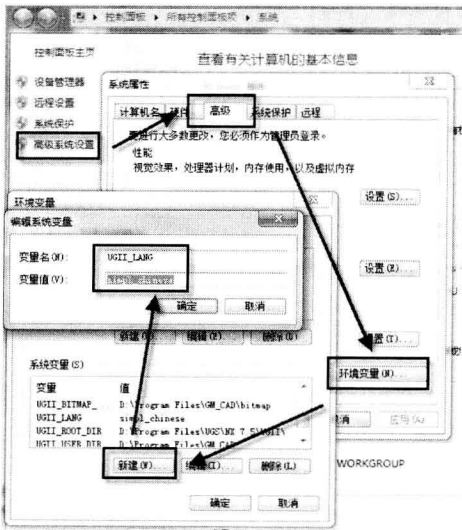


图 1-9 修改环境变量

## 1.1.4 UG NX 8.0 新功能体验

UG NX 8.0 包括对同步建模技术的很多增强功能，这项在 NX 6 中推出的突破性技术实现了约束驱动的建模和不依赖历史的建模的结合。新版本中的改善包括支持的零件和集合体的范围大幅度扩大，改善了很多 CAD 环境的工作流程并简化了几何体重用方法。

### 1. NX 8.0 设计

NX 8.0 可以进行快速设计，具有新的快速设计工具、增强重用能力、新的自由造型能力、新的 2D 设计和制图工具，CAD 的效率可提高 40%。

- 快速设计。

UG NX 8.0 提供了新的工具用于加速基于草图建模的工作流程。包括直接草图、一选定位、布尔运算推断、区域选择、自动完成、快速创建截面、简化特征创建过程。

- 一选定位，直接草绘。

在建模中，可以使用草图工具条上的命令在一个平面上建立草图，而不需进入草图人物环境。当利用此工具条上的命令建立一个点或曲线时，一个草图被建立并激活。新草图列在部件导航器中的模型历史中，规定的第一点定义草图平面、方向和原点。

- 重用增强。

NX 重用库将数据重用拓展到了公司范围，现在包含了更多的对象类型，比如管路零件库、用户定义符号、用户定义形状、轮廓、2D 截面、规律曲线。

- 导入的几何体的工作流程得到简化。

UG NX 8.0 提供了新的面优化和倒圆替换功能，可简化使用导入的或经替换的几何体的工作。为了对曲面进行优化，此软件简化了曲面造型，能对面进行合并，提高边缘准确性，并能识别曲面倒圆。

- 特征创建选项简化后续变更。

通过 UG NX 8.0，设计师可以在使用不依赖历史的方法建模以及孔、边缘倒圆和倒角时创建参数化特征。通过此选项，特征参数将得以保留，以便以后使用参数更改几何体。

- 改善不依赖历史装配建模。

在不依赖历史模式中，移动面的能力在 UG NX 8.0 中得到了增强，能够同时操作装配体的多个部件面。设计师直接更改选择范围，以后包括整个装配体，就可以将此功能扩展到活动零件之外。

- 改善阵列建模。

不依赖历史模式中的面阵列操作会在零件导航器中创建阵列特征，能更方便地进行编辑。当设计师移动或拉动任何阵列实例上的面或偏置区域时，所有的实例都将更新。应用到阵列实例的倒圆、倒角和孔等其他特征也会在编辑阵列时自动更新。

- 改善薄壁零件的处理。

很多面编辑命令都添加了一个选项，用于简化彼此偏置的面的选择。此功能可识别薄壁零件的厚度（如筋板），简化塑料和钣金零件的同步建模。

- 在同步模式中更好地进行定位，成功体现设计意图。

UG NX 8.0 添加了尺寸锁定和固定约束，从而防止大小或位置改变。增加一个新命令，用于向所选面添加三维固定约束，从而建立所需要的行为。在不依赖历史的模式中，线性、角度和半