



UG NX 12.0 工程应用精解丛书



附视频光盘  
含语音讲解

# UG NX 12.0

## 工程图教程

北京兆迪科技有限公司 © 编著



适宜上手  
作者全程辅导  
配套资源丰富

机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

课外借

UG NX 12.0 工程应用精解丛书

# UG NX 12.0 工程图教程

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书全面系统地介绍了 UG NX 12.0 工程图设计的过程、方法和技巧,内容包括工程图的概念及发展,UG NX 12.0 工程图的特点,UG NX 12.0 工程图基本设置及工作界面,创建工程图视图,绘制工程图的二维草图、工程图的标注、表格,钣金工程图和工程图的一些高级应用等。

在内容安排上,为了使读者更快地掌握 UG NX 12.0 软件的工程图功能,书中结合大量的范例对 UG NX 12.0 软件中的工程图概念、命令和功能进行讲解,同时结合范例讲述了一些产品的工程图设计过程和技巧,这样安排能使读者较快地进入工程图设计实战状态。在写作方式上,本书紧贴 UG NX 12.0 软件的实际操作界面,使初学者能够尽快上手,提高学习效率。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了大量 UG 工程图设计技巧和具有针对性的实例教学视频,并进行了详细的语音讲解。光盘中还包含本书所有的模型文件、范例文件和素材文件。

本书内容全面,条理清晰,实例丰富,讲解详细,可作为工程技术人员的 UG 工程图自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课或上机练习的教材。

本书是“UG NX 12.0 工程应用精解丛书”中的一本,读者在阅读本书后,可根据自己工作和专业的需要,再购买丛书中的其他书籍。

## 图书在版编目(CIP)数据

UG NX 12.0 工程图教程 / 北京兆迪科技有限公司编著.  
—6 版.—北京:机械工业出版社,2019.1  
(UG NX 12.0 工程应用精解丛书)  
ISBN 978-7-111-61504-0

I. ①U… II. ①北… III. ①工程制图—计算机辅助  
设计—应用软件—教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 268086 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:丁锋 责任编辑:丁锋

责任校对:潘蕊 张晓蓉 封面设计:张静

责任印制:张博

北京铭成印刷有限公司印刷

2019 年 1 月第 6 版第 1 次印刷

184mm×260 mm·15.75 印张·283 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-61504-0

ISBN 978-7-89386-204-5(光盘)

定价:59.90 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

# 丛书介绍与选读

“UG NX 工程应用精解丛书”自出版以来，已经拥有众多读者并赢得了他们的认可和信赖，很多读者每年在软件升级后仍继续选购。UG 是一款功能十分强大的 CAD/CAM/CAE 高端软件，目前我国工程机械、汽车零配件等行业占有很高的市场份额。近年来，随着 UG 软件功能进一步完善，其市场占有率越来越高。本套 UG 丛书的内容在不断完善，丛书涵盖的模块也不断增加。为了方便广大读者选购这套丛书，下面特对其进行介绍。首先介绍本套 UG 丛书的主要特点。

- ☑ 本套 UG 丛书是目前涵盖 UG 模块功能较多、体系完整、丛书数量（共 20 本）比较多的一套丛书。
- ☑ 本套 UG 丛书在编写时充分考虑了读者的阅读习惯，语言简洁、讲解详细、条理清晰，图文并茂。
- ☑ 本套 UG 丛书的每一本书都附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘，对书中内容进行全程讲解，盘中包括大量 UG 应用技巧和具有针对性的范例教学视频及详细的语音讲解，读者可将光盘中语音讲解视频文件复制到个人手机、iPad 等电子产品中随时观看、学习。另外，光盘内还包含了书中所有的素材模型、练习模型、范例模型的原始文件以及配置文件，方便读者学习。
- ☑ 本套 UG 丛书的每一本书在写作方式上紧贴 UG 软件的实际操作界面，采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习，从而尽快上手，提高学习效率。

本套 UG 丛书的所有 20 本图书全部是由北京兆迪科技有限公司统一组织策划、研发和编写的。当然，在策划和编写这套丛书的过程中，兆迪公司也吸纳了来自其他行业著名公司的顶尖工程师共同参与，将不同行业独特的工程案例及设计技巧、经验融入本套丛书；同时，本套丛书也获得了 UG 厂商的支持，丛书的质量得到了他们的认可。

本套 UG 丛书的优点是，丛书中的每一本书在内容上都是相互独立的，但是在工程案例的应用上又是相互关联、互为一体的；在编写风格上完全一致，因此读者可根据自己目前的需要单独购买丛书中的一本或多本。不过，读者如果以后为了进一步提高 UG 技能还需要购书学习时，建议仍购买本丛书中的其他相关书籍，这样可以保证学习的连续性和良好的学习效果。

《UG NX 12.0 快速入门教程》是学习 UG NX 12.0 中文版的快速入门与提高教程，也是学习 UG 高级或专业模块的基础教程，这些高级或专业模块包括曲面、钣金、工程图、注塑模具、冲压模具、数控加工、运动仿真与分析、管道、电气布线、结构分析和热分析等。如果读者以后根据自己工作和专业的需要，或者是为了增强职场竞争力，需要学习这些专

业模块,建议先熟练掌握本套丛书《UG NX 12.0 快速入门教程》中的基础内容,然后再学习高级或专业模块,以提高这些模块的学习效率。

《UG NX 12.0 快速入门教程》内容丰富、讲解详细、价格实惠,相比其他同类型的书籍,价格要便宜 20%~30%,因此《UG NX 4.0 快速入门教程》《UG NX 5.0 快速入门教程》《UG NX 6.0 快速入门教程》《UG NX 6.0 快速入门教程(修订版)》《UG NX 7.0 快速入门教程》《UG NX 8.0 快速入门教程》《UG NX 8.0 快速入门教程(修订版)》《UG NX 8.5 快速入门教程》《UG NX 10.0 快速入门教程》已经累计被我国 100 多所大学本科院校和高等职业院校选为在校学生 CAD/CAM/CAE 等课程的授课教材。《UG NX 12.0 快速入门教程》与以前的版本相比,图书的质量和性价比有了大幅度的提高,我们相信会有更多的院校选择此书作为教材。下面对本套 UG 丛中每一本图书进行简要介绍。

#### (1) 《UG NX 12.0 快速入门教程》

- 内容概要:本书是学习 UG 的快速入门教程,内容包括 UG 功能概述、UG 软件安装方法和过程、软件的环境设置与工作界面的用户定制和各常用模块应用基础。
- 适用读者:零基础读者,或者作为中高级读者查阅 UG NX 12.0 新功能、新操作之用,抑或作为工具书放在手边以备个别功能不熟或遗忘而查询之用。

#### (2) 《UG NX 12.0 产品设计实例精解》

- 内容概要:本书是学习 UG 产品设计实例类的中高级图书。
- 适用读者:适合中高级读者提高产品设计能力、掌握更多产品设计技巧。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前,建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (3) 《UG NX 12.0 工程图教程》

- 内容概要:本书是全面、系统学习 UG 工程图设计的中级图书。
- 适用读者:适合中高级读者全面精通 UG 工程图设计方法和技巧之用。

#### (4) 《UG NX 12.0 曲面设计教程》

- 内容概要:本书是学习 UG 曲面设计的中级图书。
- 适用读者:适合中高级读者全面精通 UG 曲面设计之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前,建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (5) 《UG NX 12.0 曲面设计实例精解》

- 内容概要:本书是学习 UG 曲面造型设计实例类的中级图书。
- 适用读者:适合中高级读者提高曲面设计能力、掌握更多曲面设计技巧之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前,建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 曲面设计教程》。

#### (6) 《UG NX 12.0 高级应用教程》

- 内容概要：本书是进一步学习 UG 高级功能的图书。
- 适用读者：适合读者进一步提高 UG 应用技能之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (7) 《UG NX 12.0 钣金设计教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 钣金设计的中高级图书。
- 适用读者：适合读者全面精通 UG 钣金设计之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (8) 《UG NX 12.0 钣金设计实例精解》

- 内容概要：本书是学习 UG 钣金设计实例类的中高级图书。
- 适用读者：适合读者提高钣金设计能力、掌握更多钣金设计技巧之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 钣金设计教程》。

#### (9) 《钣金展开实用技术手册（UG NX 12.0 版）》

- 内容概要：本书是学习 UG 钣金展开的中高级图书。
- 适用读者：适合读者全面精通 UG 钣金展开技术之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 钣金设计教程》。

#### (10) 《UG NX 12.0 模具设计教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 模具设计的中高级图书。
- 适用读者：适合读者全面精通 UG 模具设计。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (11) 《UG NX 12.0 模具设计实例精解》

- 内容概要：本书是学习 UG 模具设计实例类的中高级图书。
- 适用读者：适合读者提高模具设计能力、掌握更多模具设计技巧之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 模具设计教程》。

#### (12) 《UG NX 12.0 冲压模具设计教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 冲压模具设计的中高级图书。
- 适用读者：适合读者全面精通 UG 冲压模具设计之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (13) 《UG NX 12.0 冲压模具设计实例精解》

- 内容概要：本书是学习 UG 冲压模具设计实例类的中高级图书。
- 适用读者：适合读者提高冲压模具设计能力、掌握更多冲压模具设计技巧之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX

12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 冲压模具设计教程》。

#### (14) 《UG NX 12.0 数控加工教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 数控加工与编程的中高级图书。
- 适用读者：适合读者全面精通 UG 数控加工与编程之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (15) 《UG NX 12.0 数控加工实例精解》

- 内容概要：本书是学习 UG 数控加工与编程实例类的中高级图书。
- 适用读者：适合读者提高数控加工与编程能力、掌握更多数控加工与编程技巧之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》《UG NX 12.0 数控加工教程》。

#### (16) 《UG NX 12.0 运动仿真与分析教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 运动仿真与分析的中高级图书。
- 适用读者：适合中高级读者全面精通 UG 运动仿真与分析之用。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (17) 《UG NX 12.0 管道设计教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 管道设计的中高级图书。
- 适用读者：适合高级产品设计师阅读。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (18) 《UG NX 12.0 电气布线设计教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 电气布线设计的中高级图书。
- 适用读者：适合高级产品设计师阅读。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (19) 《UG NX 12.0 结构分析教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 结构分析的中高级图书。
- 适用读者：适合高级产品设计师和分析工程师阅读。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

#### (20) 《UG NX 12.0 热分析教程》

- 内容概要：本书是学习 UG 热分析的中高级图书。
- 适用读者：适合高级产品设计师和分析工程师阅读。UG 基础不扎实的读者在阅读本书前，建议先选购和阅读本丛书中的《UG NX 12.0 快速入门教程》。

# 前 言

UG 是由美国 UGS 公司推出的功能强大的三维 CAD/CAM/CAE 软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出到生产加工的全过程,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控(NC)加工、医疗器械和电子等诸多领域。

本书全面、系统地介绍了 UG NX 12.0 工程图设计的过程、方法和技巧,特色如下。

- 内容全面:与其他同类书籍相比,包括更多的 UG 工程图设计内容。
- 范例丰富:对软件中的主要命令和功能,首先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细:条理清晰,保证自学的读者能独立学习书中介绍的 UG 工程图功能。
- 写法独特:采用 UG NX 12.0 中文版中真实的对话框、菜单和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。
- 附加值高:本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了大量 UG 工程图设计技巧和具有针对性实例的教学视频并进行了详细的语音讲解,可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著,参加编写的人员有詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书已经过多次审核,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

本书随书光盘中含有该“读者意见反馈卡”的电子文档,请认真填写本反馈卡,并 E-mail 给我们。E-mail:兆迪科技 zhanygjaimes@163.com,丁锋 fengfener@qq.com。咨询电话:010-82176248,010-82176249。

编 者

## 读者回馈活动:

为了感谢广大读者对兆迪科技图书的信任与支持,兆迪科技面向读者推出“免费送课”活动,即日起,读者凭有效购书证明,可领取价值 100 元的在线课程代金券 1 张,此券可在兆迪科技网校(<http://www.zalldy.com/>)免费换购在线课程 1 门,也可以在购在线买课程时抵扣现金。活动详情可以登录兆迪网校或者关注兆迪公众号查看。



兆迪网校



兆迪公众号



# 本书导读

为了能更高效地学习本书，务必请您仔细阅读下面的内容。

## 写作环境

本书使用的操作系统为 64 位的 Windows 7，系统主题采用 Windows 经典主题。本书采用的写作蓝本是 UG NX 12.0 中文版。

## 光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附带 1 张多媒体 DVD 光盘，建议读者在学习本书前，先将 1 张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。D 盘上 ug12.12 目录下共有三个子目录。

(1) ugnx12\_system\_file 子目录：包含一些系统文件。

(2) work 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。

(3) video 子目录：包含本书讲解中的视频文件。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的实例。

相比于老版本的软件，UG NX 12.0 中文版在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，光盘中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

## 本书约定

● 本书中有关鼠标操作的说明如下。

- ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
- ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
  - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作，(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
  - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
  - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:\”开始。

### 技术支持

本书主要参编人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

为了感谢广大读者对兆迪科技图书的信任与厚爱，兆迪科技面向读者推出免费送课、光盘下载、最新图书信息咨询、与主编在线直播互动交流等服务。

- 免费送课。读者凭有效购书证明，可领取价值 100 元的在线课程代金券 1 张，此券可在兆迪科技网校 (<http://www.zalldy.com/>) 免费换购在线课程 1 门，活动详情可以登录兆迪网校查看。
- 光盘下载。本书随书光盘中的所有文件已经上传至网络，如果您的随书光盘丢失或损坏，可以登录网站 <http://www.zalldy.com/page/book> 下载。  
咨询电话：010-82176248，010-82176249。

# 目 录

丛书介绍与选读

前言

本书导读

第 1 章 UG NX 12.0 工程图概述	1
1.1 工程图的概念及发展	1
1.2 工程图的重要性	1
1.3 工程图的制图标准	2
1.4 UG NX 12.0 工程图的特点	7
第 2 章 工程图环境	9
2.1 设置工程图环境	9
2.1.1 设置界面主题	9
2.1.2 进入工程图环境	10
2.2 工程图环境的下拉菜单与选项卡	11
2.3 工程图环境的部件导航器	13
2.4 工程图环境的参数预设置	14
2.4.1 制图参数预设置	14
2.4.2 注释参数预设置	17
2.4.3 截面线参数预设置	17
2.4.4 视图参数预设置	18
2.4.5 视图标签参数预设置	18
2.4.6 可视化参数预设置	20
2.4.7 栅格参数预设置	21
2.4.8 制图自动操作首选项预设置	21
2.5 UG 工程图的制图标准	24
2.5.1 加载制图标准	24
2.5.2 定制制图标准	26
第 3 章 图纸的创建	28
3.1 新建工作表	28
3.2 工作表的编辑	29
3.2.1 编辑工作表	29
3.2.2 打开工作表	30
3.2.3 删除工作表	31
3.2.4 重命名工作表	32
3.2.5 升级工作表版本号	32
3.3 创建基于主模型的图纸文件	32
第 4 章 工程图视图	35
4.1 工程图视图概述	35
4.2 创建基本视图	35
4.2.1 基本视图的创建	36
4.2.2 创建投影视图	37
4.2.3 创建轴测视图	39
4.2.4 创建标准视图	40

4.2.5	视图创建向导.....	41
4.3	视图的操作.....	44
4.3.1	移动和复制视图.....	44
4.3.2	对齐视图.....	46
4.3.3	更新视图.....	47
4.3.4	删除视图.....	48
4.3.5	编辑视图边界.....	48
4.3.6	视图相关的编辑.....	50
4.3.7	更新验证.....	56
4.3.8	移至新视图.....	57
4.3.9	打散视图.....	58
4.4	视图的样式.....	59
4.4.1	视图的着色.....	59
4.4.2	视图的隐藏线显示.....	61
4.5	创建高级视图.....	62
4.5.1	局部放大图.....	62
4.5.2	简单/阶梯剖视图.....	64
4.5.3	半剖视图.....	66
4.5.4	旋转剖视图.....	66
4.5.5	折叠剖视图.....	67
4.5.6	展开的点到点剖视图.....	68
4.5.7	展开的点和角度剖视图.....	69
4.5.8	定向剖视图.....	72
4.5.9	轴测剖视图.....	74
4.5.10	半轴测剖视图.....	75
4.5.11	局部剖视图.....	77
4.5.12	断开视图.....	78
4.6	创建装配体工程图视图.....	80
4.6.1	装配体的全剖视图.....	80
4.6.2	装配体的半剖视图.....	81
4.6.3	装配体的局部剖视图.....	82
4.6.4	装配体轴测视图的剖视图.....	84
4.6.5	爆炸图视图.....	85
4.6.6	隐藏/显示组件.....	86
4.6.7	修改组件的线型.....	88
4.7	剖视图的编辑.....	90
4.7.1	移动截面线的段.....	90
4.7.2	删除截面线的段.....	91
4.7.3	添加截面线的段.....	92
4.7.4	编辑剖视图的标签样式.....	93
4.8	工程图视图范例.....	94
4.8.1	范例 1——创建基本视图.....	94
4.8.2	范例 2——创建半剖和全剖视图.....	96
4.8.3	范例 3——创建阶梯剖和局部剖视图.....	99
4.8.4	范例 4——创建旋转剖、折叠剖和断开视图.....	102
<b>第 5 章</b>	<b>工程图中的二维草图.....</b>	<b>110</b>
5.1	工程图中的二维草图概述.....	110
5.2	绘制草图曲线.....	110
5.2.1	在工作表上绘制草图曲线.....	110
5.2.2	在视图中绘制草图曲线.....	111
5.3	投影草图曲线至视图.....	112

第 6 章	工程图的标注	118
6.1	工程图标注概述	118
6.2	尺寸标注	118
6.2.1	尺寸标注命令	118
6.2.2	创建尺寸标注	122
6.3	注释文本	127
6.3.1	创建注释文本	127
6.3.2	编辑注释文本	131
6.4	基准特征符号	131
6.4.1	创建基准特征符号	131
6.4.2	编辑基准特征符号	132
6.5	几何公差符号	133
6.5.1	创建几何公差符号	133
6.5.2	编辑几何公差符号	136
6.6	中心线符号	137
6.6.1	2D 中心线	137
6.6.2	3D 中心线	138
6.6.3	中心标记	139
6.6.4	螺栓圆中心线	140
6.6.5	圆形中心线	141
6.6.6	对称中心线	142
6.6.7	自动中心线	143
6.6.8	偏置中心点符号	144
6.7	标识符号	146
6.7.1	标识符号概述	146
6.7.2	创建标识符号	147
6.7.3	编辑标识符号	148
6.8	用户定义符号	149
第 7 章	工程图的表格	152
7.1	工程图表格概述	152
7.2	表格注释	152
7.2.1	创建表格	152
7.2.2	编辑表格	153
7.2.3	添加表格文字	157
7.2.4	表格排序	158
7.2.5	使用电子表格编辑表格	160
7.2.6	编辑表格位置	161
7.2.7	定制表格模板	162
7.3	零件明细栏	164
7.3.1	插入零件明细栏	165
7.3.2	编辑零件明细栏级别	165
7.3.3	自动符号标注	166
7.3.4	编辑零件明细栏	168
7.3.5	定制零件明细栏模板	169
7.3.6	设置默认的零件明细栏	176
7.4	标题栏	176
7.4.1	绘制标题栏表格	176
7.4.2	创建图纸边框	184
7.4.3	定义标题块	186
7.4.4	填充标题块	187
7.4.5	关联部件属性到标题栏表格	188

7.5	定制图纸模板.....	192
<b>第 8 章</b>	<b>钣金工程图.....</b>	<b>200</b>
8.1	钣金工程图概述.....	200
8.2	钣金工程图的设置.....	200
8.3	创建钣金展开视图.....	202
8.4	钣金工程图范例.....	206
<b>第 9 章</b>	<b>工程图的高级应用.....</b>	<b>212</b>
9.1	工程图的打印出图.....	212
9.2	在图纸上放置图像.....	213
9.3	GC 工具箱.....	215
9.3.1	属性工具.....	215
9.3.2	替换模板.....	217
9.3.3	图纸拼接.....	219
9.3.4	导出零件明细栏.....	220
9.3.5	装配序号排序.....	223
9.3.6	创建点坐标列表.....	224
9.3.7	添加技术要求.....	225
9.3.8	创建网格线.....	227
9.3.9	尺寸标注样式.....	229
9.3.10	尺寸排序.....	235
9.3.11	齿轮参数表和齿轮简化图样.....	236
9.3.12	弹簧简化视图.....	237

# 第 1 章 UG NX 12.0 工程图概述

## 本章提要

本章简要介绍工程图的概念及其发展,概述 UG NX 12.0 工程图的特点,并强调遵循国家制图标准的重要性。

## 1.1 工程图的概念及发展

工程图是指以投影原理为基础,用多个视图清晰详尽地表达出设计产品的几何形状、结构以及加工参数的图样。工程图严格遵循国标的要求,它实现了设计者与制造者之间的有效沟通,使设计者的设计意图能够简单明了地展现在图样上。从某种意义上说,工程图是一门沟通了设计者与制造者之间的语言,它在现代制造业中占据着极其重要的位置。

在很早以前,类似工程图的建筑图与施工图就已经出现过,而工程图的快速发展是从第一次工业革命开始的。当时的机械设计师为了表达自己的设计思想,也像画家一样把设计内容画在图纸上。但是要在图纸上绘出脑海里构建好的复杂零件,并将其形状、大小等要素表达清楚,对于没有坚实的绘画功底的机械工程师来说几乎是一件不可能的事情;再者,用立体图形表达零件的结构、尺寸及加工误差等要素,费时且不合理,毕竟画零件图的目的只是为了将设计目的传达给制造者,依其加工出零件来,而不是为了追求画面美观,于是,人们不断地寻求更好的表达方式。随着数学、几何学的发展,人们想出了利用零件的投影来表达零件的结构与形状的方法,并开始研究视图投影之间的关系,久而久之形成了一门工程制图学。经过时间的验证,人们发现利用视图的投影关系就可以表达出任何复杂的零件,也就是说,利用平面图纸就可以表达出三维立体模型。于是,学会识图与绘图成了机械工程师与制造工人必备的技能。

## 1.2 工程图的重要性

相信很多人都已经察觉到,如今的时代俨然是一个 3D 时代。游戏世界里早就出现了 3D 游戏,动画也成了 3D 动画,就连电影里的特技都离不开 3D 制作与渲染。机械设计软件行业里更是出现了众多优秀的 3D 设计软件,如 UG NX 12.0、Pro/ENGINEER、CATIA、AutoCAD 和 CAXA(国产软件)等。随着这些优秀软件相继进入我国市场并得以迅速推广,

以及我国自主研发成功一些品牌的 3D 设计软件，“三维设计”概念已逐渐深入人心，并成为一种潮流，许多高等院校也相继开设了三维设计的课程，并采用了相应的软件来辅助教学工作。

由于使用这些软件设计三维实体零件、复杂的空间曲面造型已经成为比较容易的事情，甚至有些现代化制造企业已经实现了设计、加工、生产无纸化的目标，很多人开始认为 2D 设计与 2D 图纸就要成为历史，我们不需要再学习这些烦人的绘图方法、难解的投影关系与枯燥无味的各种标准了。

不错，这是个与时俱进的观念，它改变着人们传统的机械设计观念，也指导我们追求更好、更高的技术，但是，只要我们认清中国的国情，了解我国机械设计、制造行业的现状，就会发现仍旧有大量的工厂使用着 2D 工程图，许多员工可以轻易地读懂工程图而不能从 3D 模型里面读出加工所需要的参数。国家标准对整个工程制图以及加工工艺等做了详细的规定，却未对 3D “图纸”做过多的标准制定。可以看出，几乎整个机械设计制造业都在遵循着国家标准，都在使用 2D 工程图来进行交流，3D 潮流显然还没有动摇传统的 2D 观念；虽然使用 3D 设计软件设计的零件模型的形状和结构很容易为人们所读懂，但是 3D “图纸”也具有本身的不足之处而无法替代 2D 工程图的地位。其理由有以下几个方面：

- 立体模型（3D “图纸”）无法像 2D 工程图那样可以标注完整的加工参数，如尺寸、几何公差、加工精度、基准、表面粗糙度符号和焊缝符号等。
- 不是所有零件都需要采用 CNC 或 NC 等数控机床加工，因而需要出示工程图在普通机床上进行传统加工。
- 立体模型（3D “图纸”）仍然存在无法表达清楚的局部结构，如零件中的斜槽和凹孔等，这时可以在 2D 工程图中通过不同方位的视图来表达局部细节。
- 通常把零件交给第三方厂家加工生产时，需要出示工程图。

因此，我们应该保持对 2D 工程图的重视，纠正 3D 淘汰 2D 的错误观点。当然我们也不能过分强调 2D 工程图的重要性，毕竟使用 3D 软件进行机械设计可以大大提高工作效率和节省生产成本；要成为一名优秀的机械工程师或机械设计师，我们不仅要具备过硬的机械制图基础，还需要具备先进的三维设计观念。

### 1.3 工程图的制图标准

作为指导生产的技术文件，工程图必须具备统一的标准，若没有统一的机械制图标准，则整个机械制造业都将陷入一片混乱，因此每一位设计师与制造者都必须严格遵守机械制图标准。我国于 1959 年首次颁布了机械制图国家标准，此后又经过多次修改；改革开放后，



国际间的经济与技术交流日渐增多,新国标也吸收了国际标准中的优秀成果,丰富了标准的内容,使其更加科学合理。

读者在学习使用 UG NX 12.0 制作工程图时可以先不考虑国家标准,但是在日后的工作中,必须重视遵循国家制图标准,否则将会遇到许多不必要的问题与困难。

国家标准对制图的许多方面都做出了相关的规定,具体规定请读者参考机械制图标准和机械制图手册等,在此仅给出一些简要的介绍。

## 1. 图纸幅面尺寸

GB/T 14689—2008 规定:绘制工程图样时应优先选择表 1.3.1 所示的基本幅面,如有必要可以选择表 1.3.2 所示的加长幅面。每张图幅内一般都要求绘制图框,并且在图框的右下角绘制标题栏。图框的大小和标题栏的尺寸都有统一的规定。图纸还可分为留有装订边和不留装订边两种格式。

表 1.3.1 图纸基本幅面

(单位: mm)

幅面代号	尺寸 $B \times L$	$a$	$c$	$e$
A0	841×1189	25	10	5
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420		5	10
A4	210×297			

注:  $a$ 、 $c$ 、 $e$  为留边宽度。

表 1.3.2 图纸加长幅面

(单位: mm)

幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
尺寸 $B \times L$	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

## 2. 比例

图形与其反映的实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。通常工程图中最好采用 1:1 的比例,这样图样中零件的大小即是实物的大小。但零件有的很细小,有的又非常巨大,不宜根据零件大小而采用相同大小的图纸,而要根据情况选择合适的绘图比例,根据 GB/T 14690—1993 的规定,绘制工程图时一般优先选择表 1.3.3 所示的绘图比例,如未能满足要求,也允许使用表 1.3.4 所示的绘图比例。