



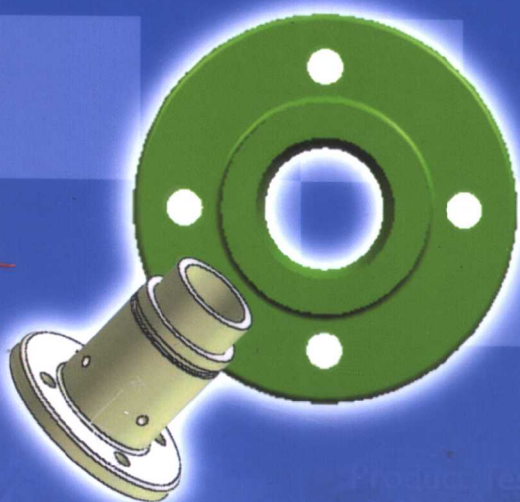
CAD/CAM模具设计与制造指导丛书



UG NX3

工程制图实用教程

廖有清
丁凡 编著
李曙光



Product Test
& Validation

Manufacturing
Engineering

Manufacturing
Production

Launch

Sales
& Distribution

Maintenance
& Repair

Disposal &
Recycling

Product
Engineering

Concept
Engineering

Requirements
& Planning



清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

UG NX3 工程制图实用教程

廖有清 丁 凡 李曙光 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书内容以介绍 UG NX3 工程制图模块 (Drafting) 功能为主, 涵盖了 UG 工程制图的全过程, 对初学者特别是不具备 UG 工程图绘制基础的用户非常有益。

本书从 UG 工程制图的基础知识开始介绍, 逐步深入, 直至最后的绘图输出, 讲解透彻、通俗易懂, 文中所提供的制图实例, 起到了融会贯通的作用, 对读者提高实际应用水平有很大的帮助。

本书是成为 UG 设计师的理想自学教材, 也可作为 UG 工程制图的培训教材和广大工程技术人员的参考书。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX3 工程制图实用教程/廖有清, 丁凡, 李曙光编著. —北京: 清华大学出版社, 2005. 11

(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 7-302-12073-0

I. U… II. ①廖… ②丁… ③李… III. 工程制图-计算机辅助设计-应用软件, UG NX3-教材
IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 128592 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 许存权

文稿编辑: 刘 丽

封面设计: 范华明

版式设计: 冯彩茹

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 三河市兴旺装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 15 字数: 326 千字

版 次: 2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12073-0/TP·7815

印 数: 1~5000

定 价: 29.00 元 (附光盘 1 张)

丛 书 序

随着我国改革开放步伐的进一步加快,我国正逐渐成为全球制造业的基地,特别是加入WTO后,作为制造业基础的模具行业近年来得到了迅速发展。

模具是工业生产的基础工艺装备,在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通信等产品中,60%~80%的零部件,都依靠模具成型。国民经济的五大支柱产业,即机械、电子、汽车、石化、建筑,都要求模具工业的发展与之相适应。模具是“效益放大器”,用模具生产的最终产品的价值,往往是模具自身价值的几十倍、上百倍。模具生产水平的高低,已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志,在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。因此,我国要从一个制造业大国发展成为一个制造业强国,必须要振兴和发展我国的模具工业,提高模具工业的整体技术水平。同时,模具工业的发展也日益受到人们的重视和关注,国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》也把模具列为机械工业改造序列的第一位、生产和基本建设序列的第二位。

随着CAD/CAM、数控加工及快速成型等先进制造技术的不断发展,以及这些技术在模具行业中的普及应用,模具设计与制造领域正发生着一场深刻的技术革命,传统的二维设计及模拟量加工方式正逐步被基于产品三维数字化定义的数字化制造方式所取代。在这场技术革命中,逐步掌握三维CAD/CAM软件的使用,并用于模具的数字化设计与制造是其中的关键。

我国模具工业发展前景非常广阔,国内外模具及模具加工设备厂商已普遍看好中国市场。随着对模具设计质量与制造要求的不断提高,以及CAD/CAM技术在模具制造业中的大规模推广应用,急需大批熟悉CAD/CAM技术应用的模具设计与制造的技术人才。这是企业最为宝贵的财富,也是企业走向世界、提高产品竞争力最根本的基础。而目前这方面的专业人才非常缺乏,据了解,在目前就业形势相当严峻的环境中,我国制造业CAD/CAM方面的技术人才却供不应求。为满足这类人才培养的需要,同时也为提高目前从业人员的整体技术水平,我们组织了具有丰富教学、科研经验的高校教师和具有丰富生产实践经验的工程技术人员,共同编写了这套《CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书》,以飨广大读者和相关的从业工程技术人员。

编 者

前 言

UG (Unigraphics) 是当前世界上最先进而且紧密集成 CAID/CAD/CAM/CAE 的系统解决方案, 是全球应用最普遍的 CAD/CAE/CAM 软件之一, 进入中国市场已有十几年时间, 广泛应用于机械、汽车、航空、航天、船舶、电器等各个行业, 为企业提供了一个无缝集成的产品开发环境, 越来越多的企业选择 UG 作为产品设计和制造的平台。它的功能覆盖产品的整个开发过程, 是产品全生命周期管理 (PLM) 的完整解决方案。UGS 在全球已拥有 42 000 家正版用户, 装机量达到了 330 万台套, 国内市场也发展迅速, 已广泛应用于航空航天、汽车、机械、家用电器等领域。

工程制图是产品从模型到生产的重要环节, 也是概念产品到现实产品的一座桥梁, 是每一位产品设计人员必须掌握的技术。UG 制图 (Drafting) 提供的主模型设计思想实现了三维模型与二维工程图的关联, 为产品的并行工程提供了保证。Unigraphics 的 Drafting 应用包含建立和修改视图、尺寸和其他制图辅助的能力, 而且支持 GB、ISO、ANSI 标准。

要掌握 UG 制图的强大功能, 尤其 UG NX3 以后版本的制图新功能, 对于初学者来说不是一件容易的事, 对具有一定使用经验的用户也常常遇到不少问题, 如标准的使用不一、打印输出的图纸不符合要求等, 本书将为其解疑。本书通过讲解绘制二维工程图及 UG 工程图绘制的具体操作步骤, 使读者轻松掌握这个制图工具, 并快速方便地建立二维工程图、建立与图相关的三维模型。通过典型实例的学习, 使读者对 UG 制图有更加深入的了解, 大大提高生产效率。

本书针对 UG 的最新版本 (NX3 版) 编写而成, 主要介绍 NX3 工程制图部分的内容, 旨在为 UG 新用户提供工程制图方面的指导, 使读者能够快速、准确地掌握 UG 工程制图的基本技能, 熟悉从图片创建到最终绘图输出的每一个过程, 即可作为 UG 工程制图方面的培训教材, 也是广大 UG 用户理想的自学参考书。

本书共 10 章, 章节内容的划分是按照工程图创建的过程进行安排和编写的, 根据实际情况, 在一些章节的最后有操作实例, 主要介绍该章节内容的实际操作步骤, 以加深读者的印象, 提高读者的应用能力。本书第 10 章提供了两个典型零件的工程制图实例, 不仅详细描述了制图操作的每一个步骤, 还配有相应操作结果的示意图, 读者可以跟着进行练习, 以提高实际应用能力。为了帮助读者全面了解 UG 工程制图模块的功能和参数设置, 本书还增加了五个附录, 分别给出了相应的图示以及基本术语、快捷功能键等说明, 希望能够对读者有所帮助。

本书所附光盘包含所有练习和实例所需的部件文件, 供读者自己动手实践练习。

本书在成稿过程中参考了大量相关手册与资料, 总结了多方 UG 培训的教学经验, 有助于读者少走弯路并提高应用技巧。本书对相应模块的功能、交互步骤作了系统而全面的介绍, 对主要功能选项均以图例说明, 而且有实用案例贯穿于每个讲解过程, 以给读者示

范学习。

本书是成为 UG 设计师的理想自学教材,也可作为 UG 工程制图的培训教材和广大工程技术人员参考书,对具有一定使用经验的 UG 用户和 UG 系统管理员来说也是一本优秀的工具书。

本书具有以下特点:

(1) 语言简练,通俗易懂。

(2) 针对性强,针对 UG 的制图模块,针对 UG CAD 建模人员。

(3) 实用性强,范例典型,来自于实际工作。

(4) 内容最新,介绍 NX3 制图功能的应用和使用技巧,介绍 CAD 制图的国家规范标准。

本书由廖有清、丁凡、李曙光编写完成,丁凡对全书作了审校。在本书编写过程中,得到了 UGS PLM(中国)有限公司高级顾问洪如瑾研究员的大力支持,对本书的编写提出了许多宝贵意见,还得到了很多其他朋友的大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

尽管我们在编写本书时非常仔细,但是疏漏之处在所难免,希望广大读者批评指正。

E-mail: engineereditor@sina.com

编 者
2005 年 8 月

目 录

第 1 章 制图综述.....	1
1.1 UG 制图应用.....	1
1.2 存取 UG 制图应用.....	1
1.3 制图工具条.....	2
1.4 建立图的过程示例.....	2
1.5 部件导航器与图树.....	9
1.5.1 部件导航器中的图树.....	9
1.5.2 部件导航器图树选项.....	9
第 2 章 建立与编辑视图.....	13
2.1 建立和添加图片.....	13
2.1.1 建立和添加一张新图片.....	13
2.1.2 练习: 建立一张新图片.....	14
2.1.3 练习: 添加一张新图片.....	15
2.2 编辑与删除图片.....	15
2.2.1 编辑图片.....	16
2.2.2 删除已存图.....	17
2.2.3 练习: 编辑已存图.....	18
2.2.4 打开已存图.....	20
2.2.5 图的单色显示.....	20
2.3 建立与编辑视图.....	21
2.3.1 加视图综述.....	21
2.3.2 读入视图.....	23
2.3.3 练习: 读入视图到图.....	24
2.3.4 从一图中移去视图.....	26
2.3.5 添加各种视图.....	26
2.3.6 视图特定的选项.....	37
2.3.7 编辑视图.....	38
2.3.8 建立局部的挖剖视图.....	42
2.3.9 建立断开视图.....	44
2.4 视图相关建立与编辑.....	45
2.4.1 视图相关建立.....	45

2.4.2 视图相关编辑.....	45
第3章 制图应用参数预设置.....	47
3.1 综述.....	47
3.2 制图参数预设置.....	48
3.2.1 制图.....	48
3.2.2 原点.....	50
3.2.3 剖切线显示.....	51
3.2.4 视图显示.....	51
3.2.5 视图标记.....	57
3.3 注释参数预设置.....	57
3.3.1 尺寸.....	59
3.3.2 线/箭头.....	60
3.3.3 字体.....	60
3.3.4 符号.....	61
3.3.5 单位.....	61
3.3.6 半径.....	63
3.3.7 区域填充/剖面线.....	63
第4章 尺寸建立与编辑.....	65
4.1 综述.....	65
4.2 建立与编辑.....	66
4.2.1 建立尺寸.....	66
4.2.2 编辑尺寸.....	67
4.3 尺寸相关选项.....	68
4.3.1 继承已存尺寸参数.....	68
4.3.2 尺寸的放置光标.....	69
4.3.3 尺寸的附加文本.....	69
4.3.4 公差.....	71
4.3.5 文本方位与文本箭头安放.....	71
4.4 模型参数.....	72
4.4.1 继承特征参数.....	72
4.4.2 继承几何尺寸与公差参数.....	73
4.4.3 相关的尺寸.....	74
4.5 练习.....	74
4.5.1 练习1: 建立尺寸.....	74
4.5.2 练习2: 建立圆柱尺寸.....	77

第 5 章 其他制图辅助工具	79
5.1 建立与编辑注释	79
5.1.1 建立与编辑	79
5.1.2 练习：建立与编辑注释	81
5.2 实用符号	84
5.3 ID 符号	85
5.4 用户定义符号	86
5.5 表格式注释	87
5.5.1 建立表格式注释	87
5.5.2 填写表格式注释	88
5.6 零件明细表	92
5.6.1 零件明细表模板	93
5.6.2 零件明细表环境设置	94
5.6.3 建立自动的球形插图编号	95
5.6.4 编辑零件明细级别	96
5.6.5 插入行与栏	97
5.6.6 分类排序	98
5.7 表面光洁度符号	98
5.7.1 符号类型	99
5.7.2 建立与编辑选项	99
5.7.3 输入区	101
5.7.4 表面光洁度符号的相关性	103
第 6 章 图格式与编辑制图对象	104
6.1 图格式	104
6.2 编辑制图对象	106
6.2.1 原点	107
6.2.2 剖切线	108
6.2.3 剖切在视图中的组件	110
6.2.4 制图对象的相关性	110
6.2.5 编辑元件	110
6.2.6 编辑引线	112
6.2.7 剖面线边界	112
6.2.8 抑制制图对象	113
第 7 章 图模板	115
7.1 综述	115
7.2 建立图模板	116

7.3	寻找 PAX 文件	116
7.4	编辑 PAX 文件	116
7.5	练习	117
第 8 章	装配图与部件清单	125
8.1	装配视图	125
8.1.1	抽取边缘	125
8.1.2	装配图中的剖切视图	126
8.2	爆炸视图	129
8.2.1	爆炸视图的定义	129
8.2.2	爆炸视图的创建	129
8.3	部件清单	135
8.3.1	部件属性 (Part Attribute)	135
8.3.2	部件属性的定义方法	136
8.3.3	部件清单 (Part List)	138
8.4	表格注释	144
第 9 章	绘图输出	147
9.1	打印设置	147
9.1.1	设置 NX Plotting 使用单一打印工作组	147
9.1.2	设置 NX Plotting 使用多重打印工作组	149
9.2	输出	152
第 10 章	制图实例	155
10.1	主模型方法	155
10.2	UG 制图默认参数设置	156
10.3	轴类零件实例	157
10.3.1	制图方法	157
10.3.2	添加图片 Sheet	158
10.3.3	添加视图 View	159
10.3.4	添加尺寸标注 Annotation	166
10.3.5	添加形位公差	171
10.3.6	添加尺寸公差和表面粗糙度	174
10.3.7	添加技术要求和图框	176
10.4	衬垫类零件实例	178
10.4.1	制图方法	178
10.4.2	添加图片 Sheet	179
10.4.3	添加视图 View	180
10.4.4	添加尺寸标注 Annotation	185

10.4.5 添加形位公差.....	190
10.4.6 添加尺寸公差和表面粗糙度.....	191
10.4.7 添加技术要求和图框.....	194
附录 A 工具条汇编.....	197
附录 B 国标选项的设置	207
附录 C UG 对话框中的国标选项.....	209
附录 D UG CAD 基本术语汇编.....	213
附录 E UG 快捷功能键列表	223
参考文献.....	225

第 1 章 制图综述

1.1 UG 制图应用

UG 制图是基于建模应用中生成的三维模型建立并且维护各种二维工程图。在制图应用中建立的图与三维模型完全相关，对模型做的任何改变自动地反映在图中。这种相关性使设计人员可随时按需要对模型做改变。除相关性外，制图应用还有下列实用的特点。

- ☐ 一个直观的、易于使用的、图形化的用户界面。允许用户快速方便地建立二维工程图。
- ☐ 一个图板工作范例：使用户如同正在一个图板上工作。这种方法会大大提高生产率。
- ☐ 支持新的装配结构和并行工程。当设计员在模型上工作时，允许制图员可以同时制图。
- ☐ 建立完全相关的有自动消隐线处理与画剖面线的剖切视图。
- ☐ 仅仅用光标指示位置可以添加视图到图上。
- ☐ 当添加正交视图时，它们将自动地与父视图对准。
- ☐ 剖截视图与实体完全相关联。
- ☐ 每个视图与实体完全相关联，如果实体更新，则视图也将被更新。
- ☐ 制图注释（尺寸、标记和带引线的符号）直接放在图上。与选择的几何体完全相关联。如果在实体中这些几何体被改变，制图注释将自动更新。
- ☐ 当图更新时完全相关联的视图边界自动地被计算。
- ☐ 从图形窗口编辑大多数制图对象的能力（如尺寸、符号等），这项功能允许用户建立制图对象并立即对它们进行改变。
- ☐ 用户可控制的对图进行更新，它增强了用户的生产力。

1.2 存取 UG 制图应用

从应用下拉菜单选择“制图应用”选项，即选择 Application→Drafting...命令，如图 1-1 所示。



图 1-1 选择“制图应用”选项

一旦选择了“制图应用”选项，可以从下拉菜单或从制图工具条选择各种制图功能选项。

1.3 制图工具条

制图应用包括许多工具条，工具条帮助用户快速导航通过要求的制图功能选项。选择 Tools→Customize→Commands 命令或通过移动光标到 UG 窗口入坞区并单击 MB3。可以接通用户要见到的工具条和定制它们的内容。

制图工具条列举如图 1-2 所示。

1.4 建立图的过程示例

从一个已经存在的三维模型建立二维工程图的过程，类似于在图板上的绘图过程，三

维模型如图 1-3 所示。

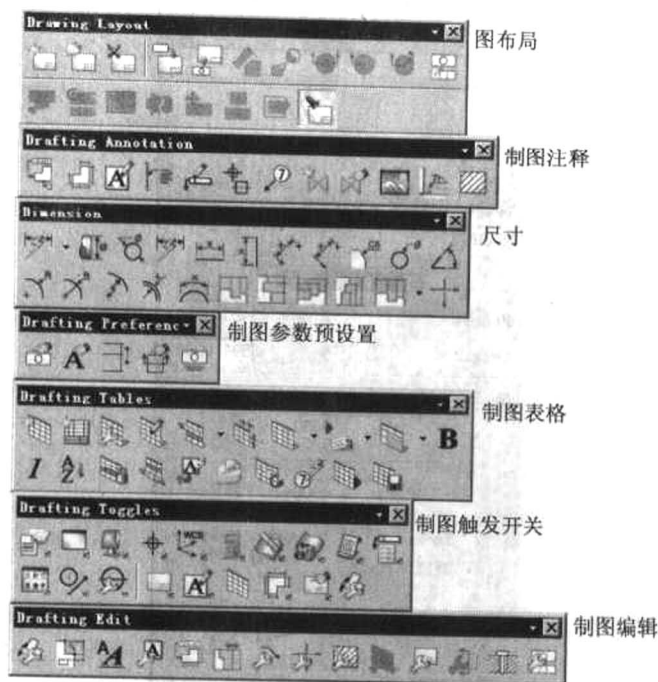


图 1-2 制图工具条

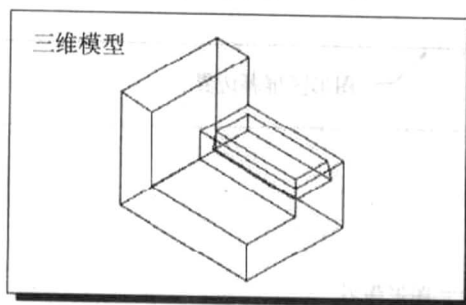


图 1-3 三维模型

1. 建立一张新图

从图布局工具条 (Drawing Layout) 单击 Insert Sheet  图标, 设定各项图参数, 如尺寸、比例、单位和投射角, 如图 1-4 所示。

设置好各项图参数以后, 单击 OK 按钮, 建立一张新图纸, 如图 1-5 所示。

2. 读入一模型视图

读入一模型视图是建立其他正交视图的基础。该视图将决定其相关投射视图的正交空间与视图对准。从“图布局”工具条 (Drawing Layout) 单击 Add Base View  图标, 系统会弹出对话框, 让用户选择一个视图, 如图 1-6 所示。

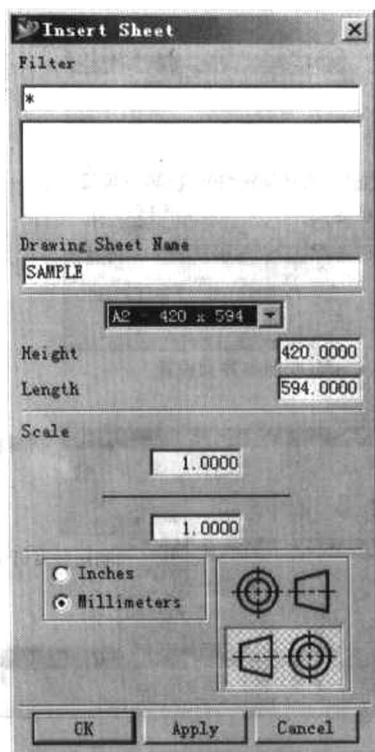


图 1-4 设定各项图参数

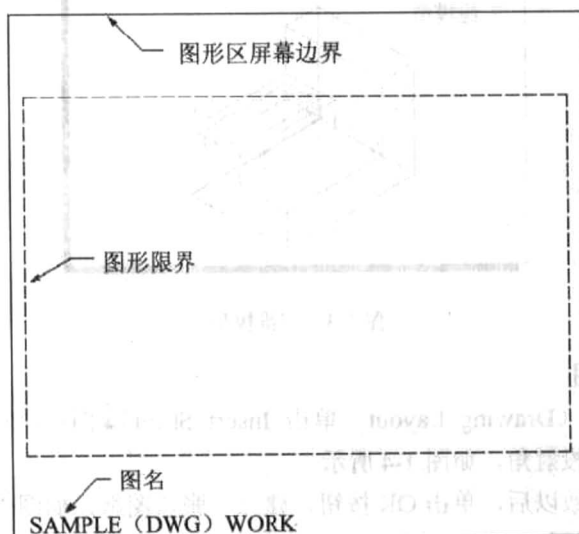


图 1-5 新图纸

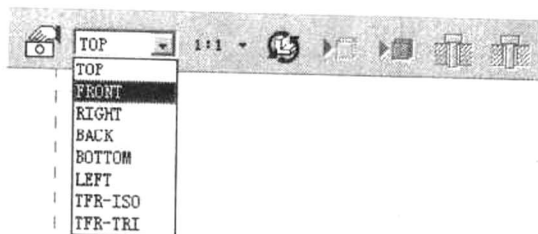


图 1-6 选择 Front 视图

注意:

对中国 GB 标准的图建议选择前视图 (Front)。

需要该视图显示在哪里, 就将十字光标移动到图上该位置, 单击 MB1 即可, 如图 1-7 所示。

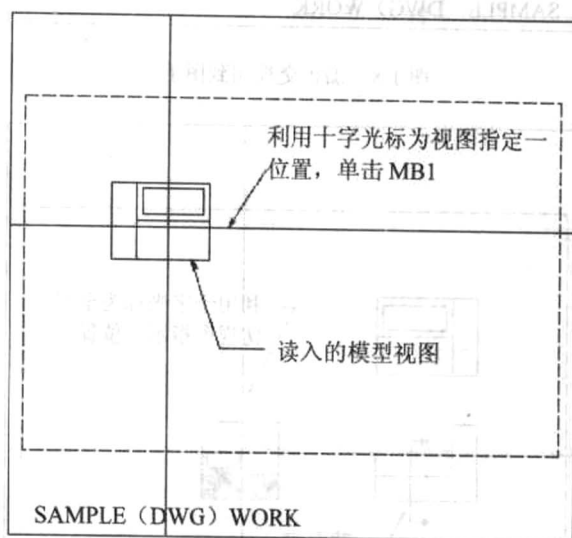


图 1-7 读入模型视图

3. 加正交视图

在读入模型视图之后, 通过图布局工具条 (Drawing Layout) 上相应选项, 添加正交视图、向视图、放大图。正交视图以与模型视图相同比例建立, 并与模型视图对准, 效果如图 1-8 所示。

4. 加剖切视图

加各种剖切视图到图上, 如全剖切、阶梯剖切、旋转剖切和半剖切等。

通过从“加视图”对话框中选择相应选项, 即单击 Add Section View 图标。选择父视图 (被剖视图), 选择剖切方向 (Hinge Line), 定义剖切位置 (Cut Position), 指示剖切视图位置, 建立如图 1-9 所示的全剖切视图。

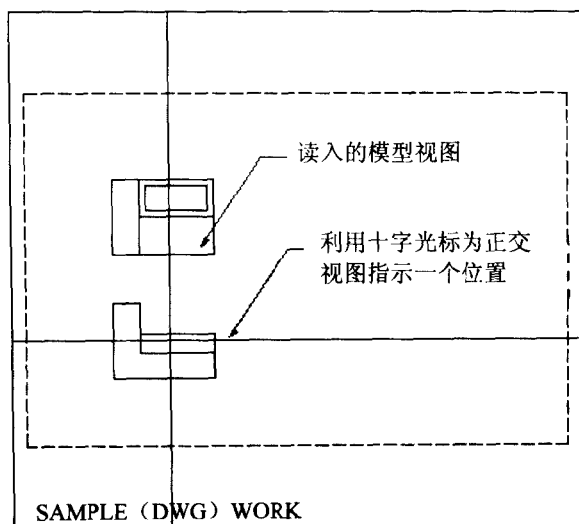


图 1-8 加正交视图到图上

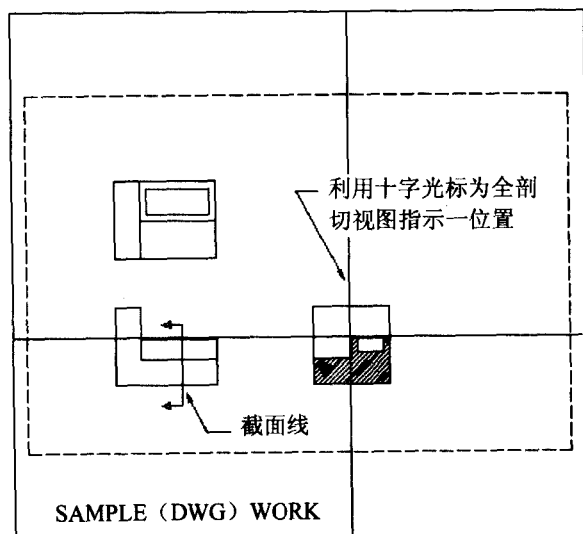


图 1-9 加全剖切视图到图上

5. 读入一轴侧视图

通过图布局工具条 (Drawing Layout) 上相应选项, 即单击 Add Base View  图标, 从视图选择清单中选择 TFR-TRI 视图, 如图 1-10 所示。

在图上为视图指示一个位置, 如图 1-11 所示。

注意:

可以在建模应用中利用装配的爆炸视图功能建立一个 TFR-TRI 视图的爆炸视图, 为 TFR-TRI_Explode。然后在制图应用中通过“加视图”命令直接读入到图上。