

CAD/CAM专业技能视频教程



实用教材：针对职业技能教育、学生技能素质提升。
创新方法：创新学习方法，每章列出课时和课训目标。
技巧点评：名师点拨和专家总结，课后习题。
立体配套：PPT电子教案和多媒体语音视频、网络服务。



CAXA制造工程师 2015 技能课训

云杰漫步科技CAX教研室

张云杰 郝利剑 张云静 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

CAD/CAM 专业技能视频教程

CAXA 制造工程师 2015 技能课训

云杰漫步科技 CAX 教研室

张云杰 郝利剑 张云静 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

CAXA 制造工程师是北京数码大方科技有限公司开发的全中文、面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件,它功能强大,是国内普及率最高的 CAD 软件之一。本书针对 CAXA 制造工程师的功能,详细介绍其基本操作、线架设计、曲面设计、特征实体设计、特征编辑、模具、加工基础、2 轴 3 轴与多轴加工、雕刻和其他加工、轨迹编辑、后置处理等内容,给读者最实用的 CAXA 制造工程师的使用方法和职业知识。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,便于读者学习使用。

本书结构严谨、内容翔实、知识全面、可读性强,实例专业性强,步骤清晰,是广大读者快速掌握 CAXA 制造工程师的自学实用指导书,更适合作为职业培训学校和大专院校计算机辅助设计课程的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 2015 技能课训 / 张云杰, 郝利剑, 张云静编著. —北京: 电子工业出版社, 2016.11

CAD/CAM 专业技能视频教程

ISBN 978-7-121-30102-5

I. ①C… II. ①张… ②郝… ③张… III. ①数控机床—计算机辅助设计—应用软件—教材

IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 246783 号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 许存权 特约编辑: 谢忠玉 等

印 刷: 北京京海印刷厂

装 订: 北京京海印刷厂

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: 787×1 092 1/16 印张: 27.25 字数: 698 千字

版 次: 2016 年 11 月第 1 版

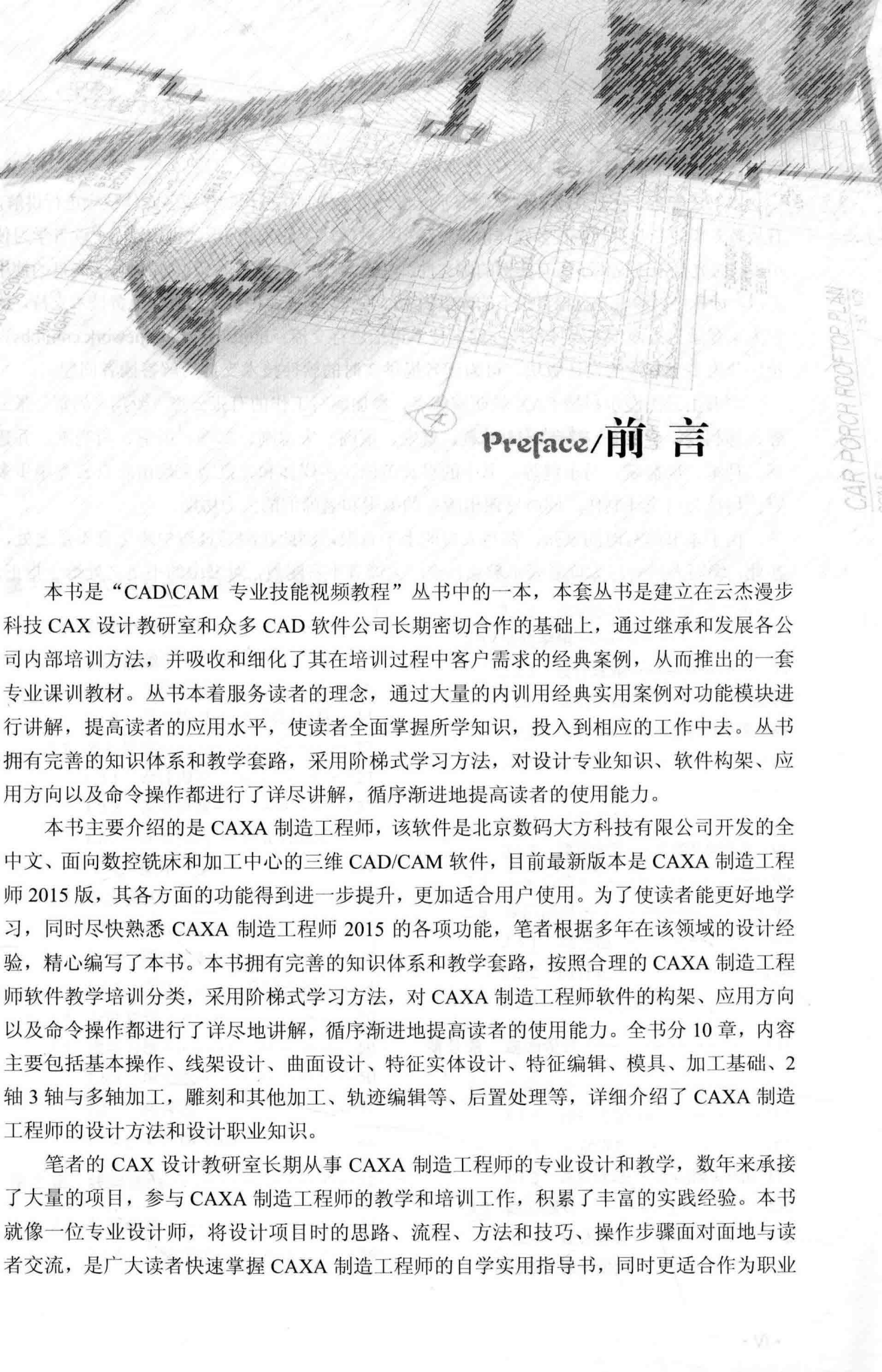
印 次: 2016 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 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, 88258888。

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。

本书咨询联系方式: (010) 88254484, xucq@phei.com.cn。



Preface/前言

本书是“CAD\CAM 专业技能视频教程”丛书中的一本，本套丛书是建立在云杰漫步科技 CAX 设计教研室和众多 CAD 软件公司长期密切合作的基础上，通过继承和发展各公司内部培训方法，并吸收和细化了其在培训过程中客户需求的经典案例，从而推出的一套专业课训教材。丛书本着服务读者的理念，通过大量的内训用经典实用案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平，使读者全面掌握所学知识，投入到相应的工作中去。丛书拥有完善的知识体系和教学套路，采用阶梯式学习方法，对设计专业知识、软件构架、应用方向以及命令操作都进行了详尽讲解，循序渐进地提高读者的使用能力。

本书主要介绍的是 CAXA 制造工程师，该软件是北京数码大方科技有限公司开发的全中文、面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件，目前最新版本是 CAXA 制造工程师 2015 版，其各方面的功能得到进一步提升，更加适合用户使用。为了使读者能更好地学习，同时尽快熟悉 CAXA 制造工程师 2015 的各项功能，笔者根据多年在该领域的设计经验，精心编写了本书。本书拥有完善的知识体系和教学套路，按照合理的 CAXA 制造工程师软件教学培训分类，采用阶梯式学习方法，对 CAXA 制造工程师软件的构架、应用方向以及命令操作都进行了详尽地讲解，循序渐进地提高读者的使用能力。全书分 10 章，内容主要包括基本操作、线架设计、曲面设计、特征实体设计、特征编辑、模具、加工基础、2 轴 3 轴与多轴加工，雕刻和其他加工、轨迹编辑等、后置处理等，详细介绍了 CAXA 制造工程师的设计方法和设计职业知识。

笔者的 CAX 设计教研室长期从事 CAXA 制造工程师的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，参与 CAXA 制造工程师的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。本书就像一位专业设计师，将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流，是广大读者快速掌握 CAXA 制造工程师的自学实用指导书，同时更适合作为职业

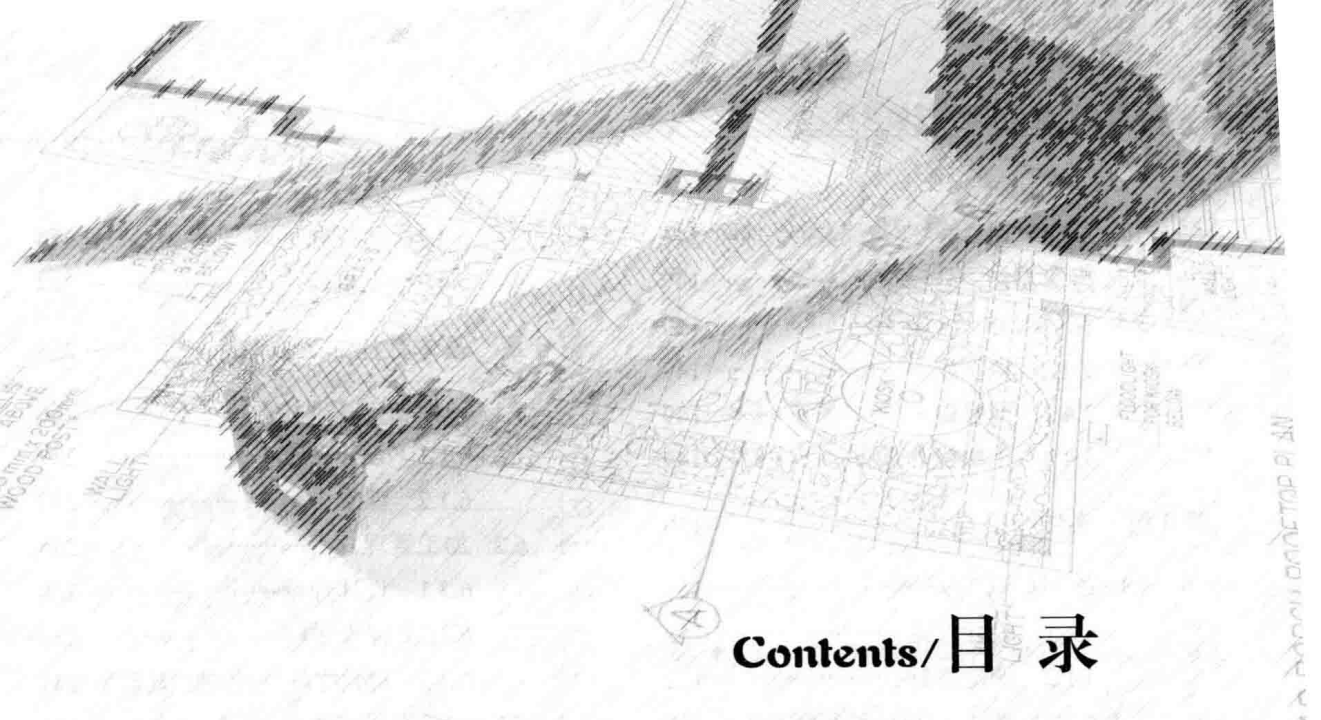
培训学校和大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例制作过程制作成多媒体视频进行讲解，有从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学，以面对面的形式讲解，便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件，以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法，读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流：<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计版块，可为读者提供实时的软件技术支持，解答读者问题。

本书由云杰漫步科技 CAX 教研室编著，参加编写工作的有张云杰、靳翔、尚蕾、张云静、郝利剑、金宏平、李红运、刘斌、贺安、董闯、宋志刚、郑晔、彭勇、刁晓永、乔建军、马军、周益斌、马永健等。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技公司设计制作，同时感谢出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于本书编写时间紧张，编写人员的水平有限，因此在编写过程中难免有不足之处，在此，编写人员对广大读者表示歉意，望广大读者不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编著者



Contents/目 录

第 1 章 CAXA 制造工程师 2015 基础..... 1

1.1 界面和基本操作.....	2
1.1.1 设计理论.....	3
1.1.2 课堂讲解.....	6
1.1.3 课堂练习——绘制固定件.....	13
1.2 显示操作.....	27
1.2.1 设计理论.....	27
1.2.2 课堂讲解.....	27
1.2.3 课堂练习——固定件显示 操作.....	34
1.3 系统设置.....	38
1.3.1 设计理论.....	38
1.3.2 课堂讲解.....	39
1.3.3 课堂练习——系统设置.....	44
1.4 专家总结.....	50
1.5 课后习题.....	50
1.5.1 填空题.....	50
1.5.2 问答题.....	51
1.5.3 上机操作题.....	51

第 2 章 线架造型.....52

2.1 生成曲线.....	54
2.1.1 设计理论.....	54

2.1.2 课堂讲解.....	56
2.1.3 课堂练习——绘制杆件草图 ..	66
2.2 曲线编辑	74
2.2.1 设计理论.....	74
2.2.2 课堂讲解.....	75
2.2.3 课堂练习——编辑杆件草图 ..	81
2.3 几何变换	87
2.3.1 设计理论.....	87
2.3.2 课堂讲解.....	88
2.3.3 课堂练习——草图几何变换 ..	92
2.4 专家总结	99
2.5 课后习题	99
2.5.1 填空题.....	99
2.5.2 问答题.....	100
2.5.3 上机操作题.....	100

第 3 章 曲面设计..... 101

3.1 生成曲面	102
3.1.1 设计理论.....	103
3.1.2 课堂讲解.....	103
3.1.3 课堂练习——绘制接头曲面 ..	117
3.2 曲面编辑	130
3.2.1 设计理论.....	130
3.2.2 课堂讲解.....	131

3.2.3 课堂练习——编辑接头曲面	141
3.3 专家总结	149
3.4 课后习题	149
3.4.1 填空题	149
3.4.2 问答题	149
3.4.3 上机操作题	149
第 4 章 实体特征设计	150
4.1 绘制草图	151
4.1.1 设计理论	152
4.1.2 课堂讲解	152
4.1.3 课堂练习——绘制底板草图	158
4.2 增料特征生成	168
4.2.1 设计理论	168
4.2.2 课堂讲解	168
4.2.3 课堂练习——创建底板	174
4.3 除料特征生成	186
4.3.1 设计理论	186
4.3.2 课堂讲解	187
4.3.3 课堂练习——底板除料	191
4.4 专家总结	198
4.5 课后习题	198
4.5.1 填空题	198
4.5.2 问答题	199
4.5.3 上机操作题	199
第 5 章 特征编辑和模具	200
5.1 特征编辑	201
5.1.1 设计理论	202
5.1.2 课堂讲解	202
5.1.3 课堂练习——创建扣盖模型	210
5.2 生成模具	223
5.2.1 设计理论	223
5.2.2 课堂讲解	224
5.2.3 课堂练习——编辑扣盖模具	229
5.3 专家总结	234
5.4 课后习题	234
5.4.1 填空题	234

5.4.2 问答题	234
5.4.3 上机操作题	234
第 6 章 基本数控加工方法	235
6.1 数控加工基础知识	236
6.1.1 设计理论	237
6.1.2 课堂讲解	237
6.2 加工管理	238
6.2.1 设计理论	238
6.2.2 课堂讲解	239
6.2.3 课堂练习——创建齿轮模型	241
6.3 加工通用参数设置	254
6.3.1 设计理论	254
6.3.2 课堂讲解	255
6.3.3 课堂练习——设置齿轮面 加工参数	260
6.4 专家总结	263
6.5 课后习题	263
6.5.1 填空题	263
6.5.2 问答题	264
6.5.3 上机操作题	264
第 7 章 二轴和三轴加工	265
7.1 粗加工	267
7.1.1 设计理论	267
7.1.2 课堂讲解	268
7.1.3 课堂练习——创建模具 粗加工	275
7.2 精加工	290
7.2.1 设计理论	290
7.2.2 课堂讲解	291
7.2.3 课堂练习——创建模具 精加工	308
7.3 专家总结	313
7.4 课后习题	313
7.4.1 填空题	313
7.4.2 问答题	314
7.4.3 上机操作题	314

第8章 多轴加工315

- 8.1 四轴柱面曲线加工316
 - 8.1.1 设计理论316
 - 8.1.2 课堂讲解317
 - 8.1.3 课堂练习——创建连杆
柱面加工318
- 8.2 四轴平切面加工333
 - 8.2.1 设计理论333
 - 8.2.2 课堂讲解333
 - 8.2.3 课堂练习——连杆平切面
加工334
- 8.3 叶轮粗加工和精加工337
 - 8.3.1 设计理论337
 - 8.3.2 课堂讲解337
 - 8.3.3 课堂练习——叶轮粗精加工340
- 8.4 五轴加工353
 - 8.4.1 设计理论353
 - 8.4.2 课堂讲解353
 - 8.4.3 课堂练习——连杆五轴加工366
- 8.5 专家总结371
- 8.6 课后习题371
 - 8.6.1 填空题371
 - 8.6.2 问答题371
 - 8.6.3 上机操作题371

第9章 雕刻和其他加工372

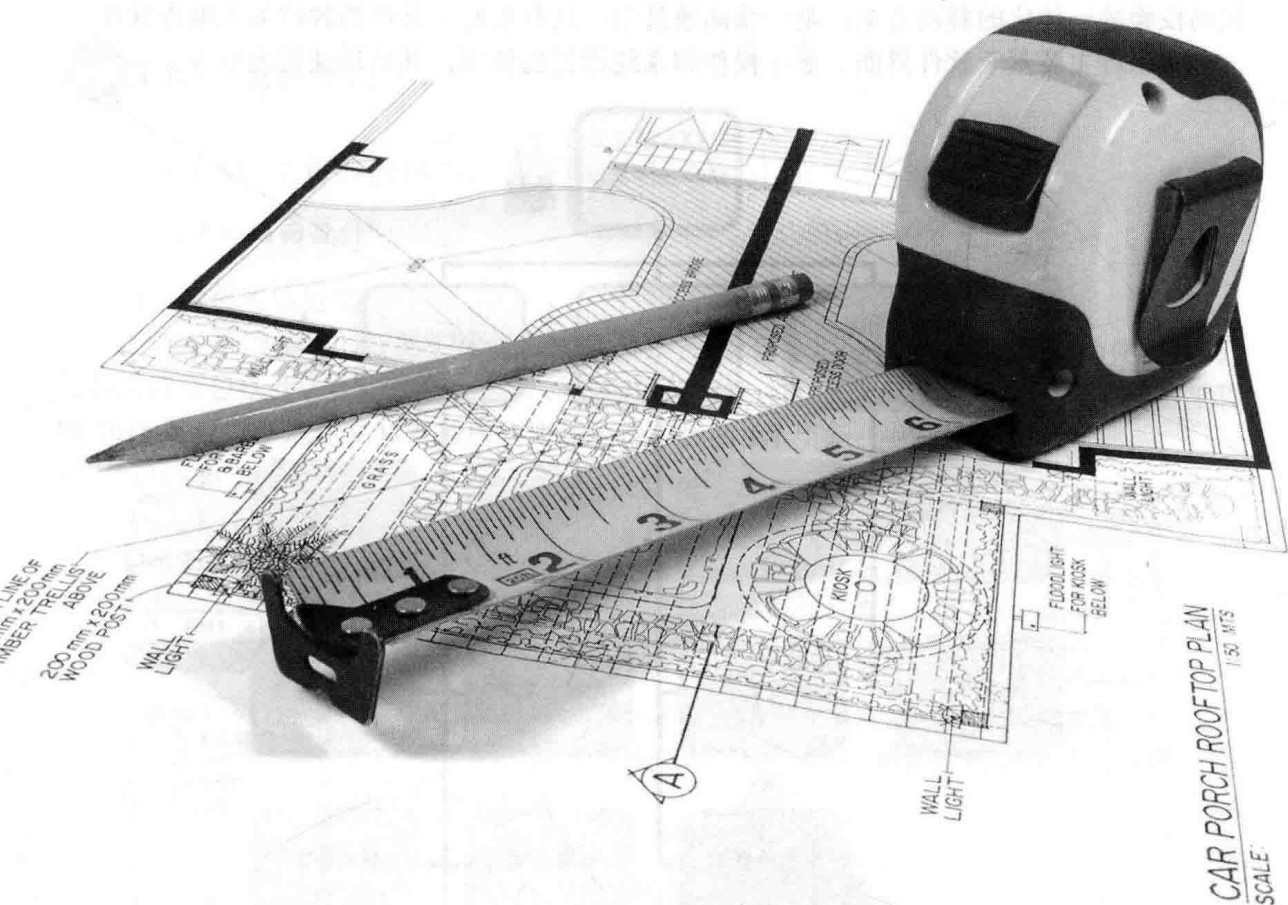
- 9.1 雕刻加工373
 - 9.1.1 设计理论374
 - 9.1.2 课堂讲解374
 - 9.1.3 课堂练习——创建底座
雕刻加工379
- 9.2 其他加工387

- 9.2.1 设计理论 387
- 9.2.2 课堂讲解 388
- 9.2.3 课堂练习——创建底座的
孔加工 395
- 9.3 专家总结 399
- 9.4 课后习题 399
 - 9.4.1 填空题 399
 - 9.4.2 问答题 400
 - 9.4.3 上机操作题 400

第10章 轨迹编辑和后置处理 401

- 10.1 轨迹编辑 402
 - 10.1.1 设计理论 403
 - 10.1.2 课堂讲解 403
 - 10.1.3 课堂练习——模具轨迹
编辑 410
- 10.2 实体仿真 414
 - 10.2.1 设计理论 414
 - 10.2.2 课堂讲解 414
 - 10.2.3 课堂练习——模具加工
仿真 415
- 10.3 后置处理和工艺清单 417
 - 10.3.1 设计理论 417
 - 10.3.2 课堂讲解 418
 - 10.3.3 课堂练习——模具加工后
处理和工艺清单 422
- 10.4 专家总结 426
- 10.5 课后习题 426
 - 10.5.1 填空题 426
 - 10.5.2 问答题 426
 - 10.5.3 上机操作题 426

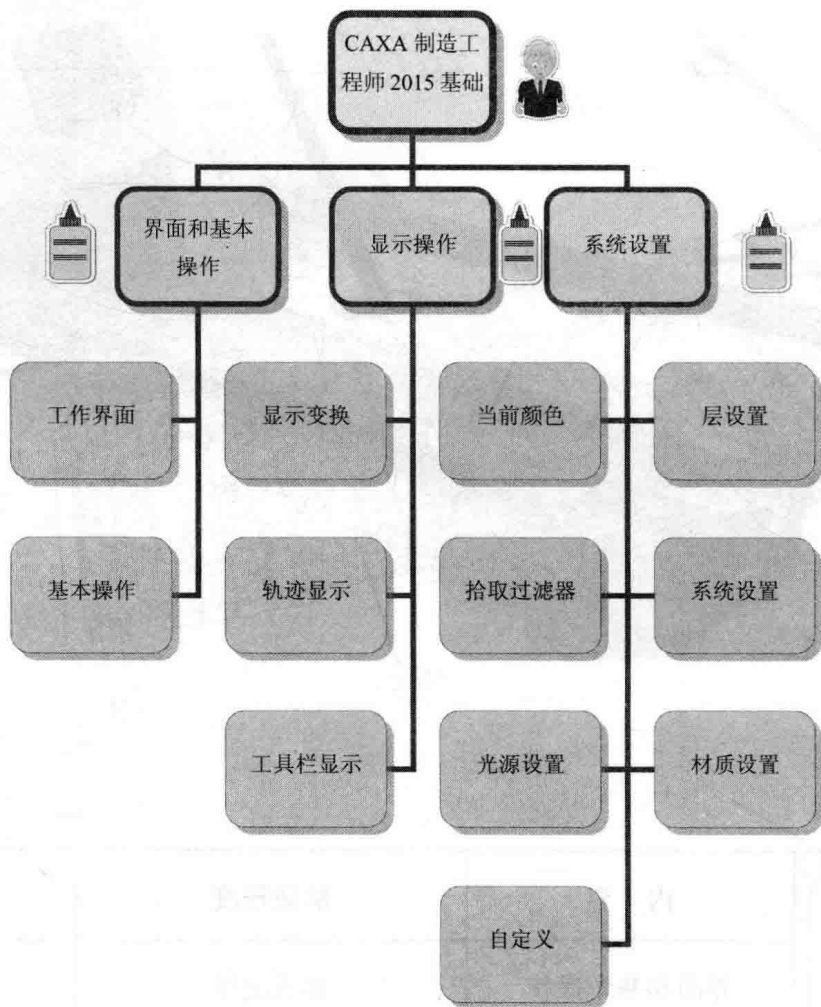
第1章 CAXA 制造工程师 2015 基础



 课 训 目 标	内 容	掌握程度	课 时
	界面和基本操作	熟练运用	2
	显示操作	熟练运用	2
	系统设置	熟练运用	2

 课程学习建议

CAXA 制造工程师是在 Windows 环境下运行 CAD/CAM 一体化的数控加工编程软件。CAXA 制造工程师 2015 为数控加工行业提供了从造型、设计到加工代码生成、加工仿真、代码校验等一体化的解决方案，是一款高效易学、具有很好工艺性的数控加工编程软件。本课程主要基于软件界面、显示操作和系统设置的使用，其培训课程表如下。



1.1 界面和基本操作

 基本概念

CAXA 制造工程师是北京数码大方科技有限公司研制开发的全中文、面向数控铣床和

加工中心的三维 CAD/CAM 软件。CAXA 制造工程师基于微机平台，采用原创 Windows 菜单和交互方式，包含特征实体造型、自由曲面造型、两轴到五轴的数控加工等重要功能。



课堂讲解课时：2 课时



1.1.1 设计理论

CAXA 制造工程师 2015 有以下特点。

1. 实体和曲面设计

(1) 特征实体造型

CAXA 采用精确的特征实体造型技术，可将设计信息用特征术语来描述，简便而准确。通常的特征包括孔、槽、型腔、凸台、圆柱体、圆锥体、球体和管子等，CAXA 制造工程师 2015 可以方便地建立和管理这些特征信息，如图 1-1 所示。

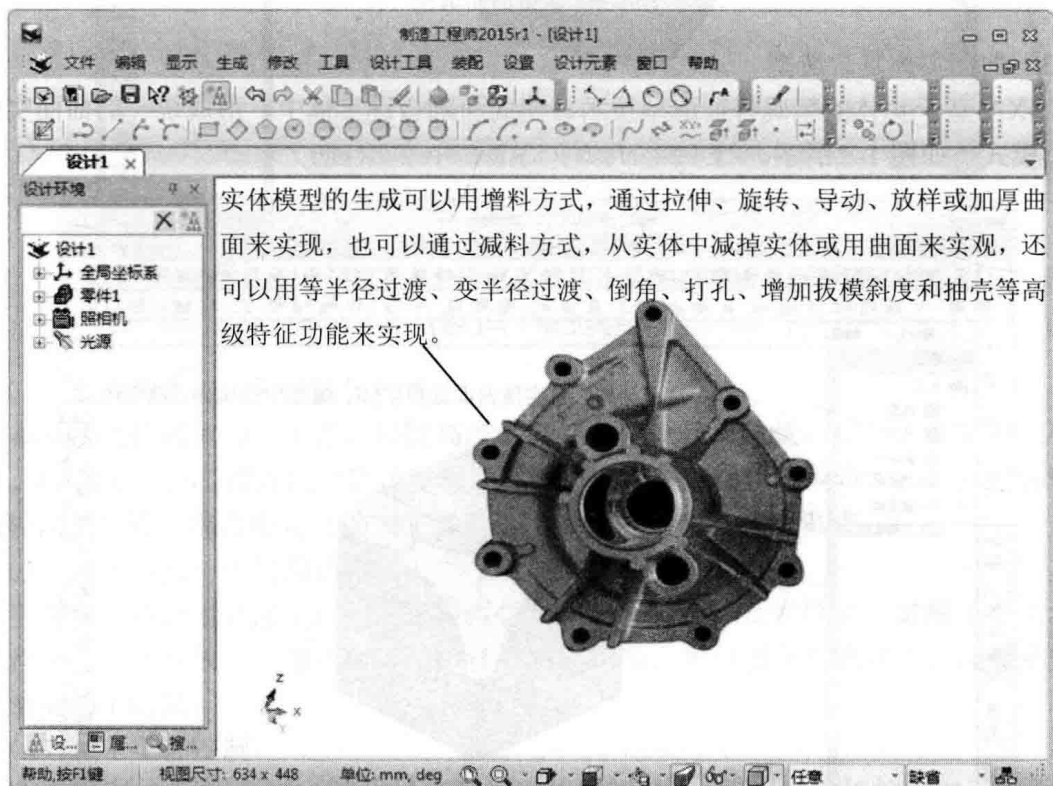


图 1-1 实体造型

(2) NURBS 自由曲面造型

CAXA 制造工程师 2015 从线框到曲面，提供了丰富的建模手段。通过曲面模型生成真实的零件特征，可直观显示设计结果，如图 1-2 所示。

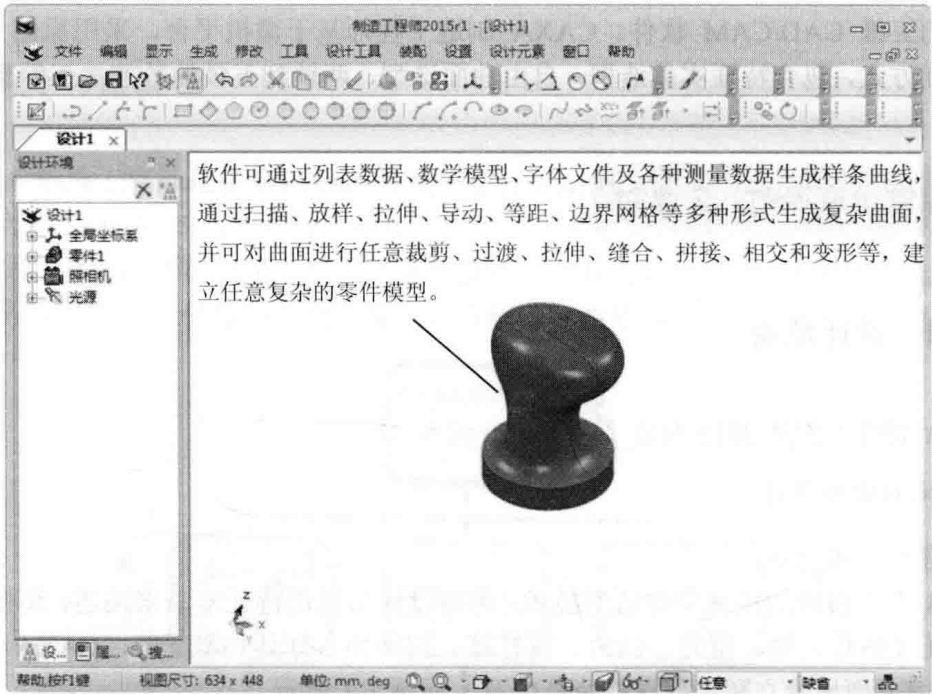


图 1-2 自由曲面造型

(3) 曲面实体复合造型

CAXA 基于实体的精确特征造型技术, 使曲面融合进实体中, 形成统一的曲面实体复合造型模式, 如图 1-3 所示。



图 1-3 曲面实体复合造型

2. 高效的数控加工

CAXA 制造工程师 2015 将 CAD 模型与 CAM 加工技术无缝集成,可直接对曲面、实体模型进行一致的加工操作。支持轨迹参数化和批处理功能,明显提高工作效率;支持高速切削,大幅度提高加工效率和加工质量,通用的后置处理可向任何数控系统输出加工代码。

(1) 两轴到五轴的数控加工功能

系统提供了多种加工方式供自动编程时灵活选择,以保证合理安排从粗加工、半精加工到精加工的工艺路线,从而可以生成各种刀具轨迹,如图 1-4 所示。

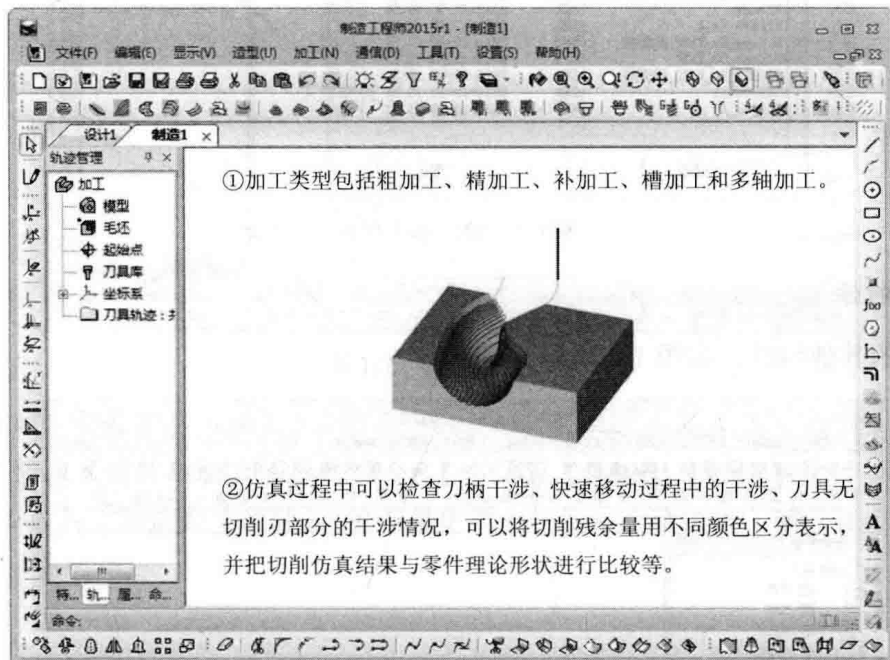


图 1-4 加工类型

(2) 支持高速加工和参数化轨迹

本系统支持高速切削工艺,以提高产品精度,降低代码数量,使加工质量和效率大大提高。CAXA 制造工程师的“轨迹编辑”功能可实现参数化轨迹编辑。用户只需选中已有的数控加工轨迹,修改原定义的加工参数表,即可重新生成加工轨迹。

(3) 加工仿真与代码验证

可直观、精确地对加工过程进行模拟仿真、对代码进行反读校验,如图 1-4 所示。仿真过程中可以随意放大、缩小、旋转,便于观察细节,可以调节仿真速度;能显示多道加工轨迹的加工结果。

(4) 加工工艺控制

CAXA 制造工程师 2015 提供了丰富的工艺控制参数,可以方便地控制加工过程,使编程人员的经验得到充分体现。

(5) 通用后置处理

全面支持 SIEMENS、FANUC 等多种主流机床控制系统。CAXA 制造工程师提供的后置处理器,无须生成中间文件就可直接输出 G 代码控制指令,如图 1-5 所示。



系统不仅可以提供常见的数控系统的后置格式，用户还可以定义专用数控系统
的后置处理格式。可生成详细的加工工艺清单，方便 G 代码文件的应用和管理。

图 1-5 输出加工仿真

3. 其他特性

CAXA 的其他特性，如图 1-6 所示。

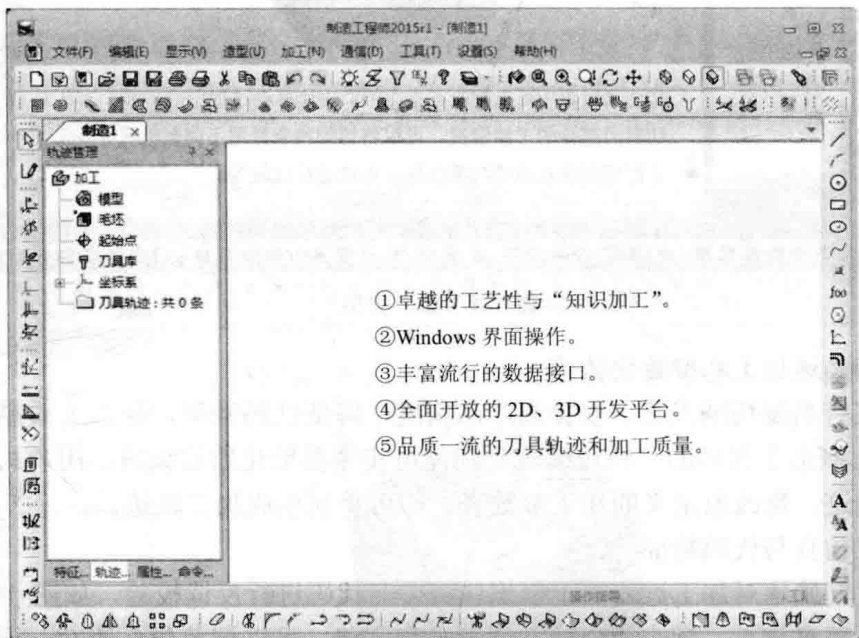


图 1-6 CAXA 的其他特性



1.1.2 课堂讲解

1. 工作界面

任意打开一个文件，进入 CAXA 制造工程师 2015 的加工工作界面，可以将该界面划

分为不同的区域，如图 1-7 所示。

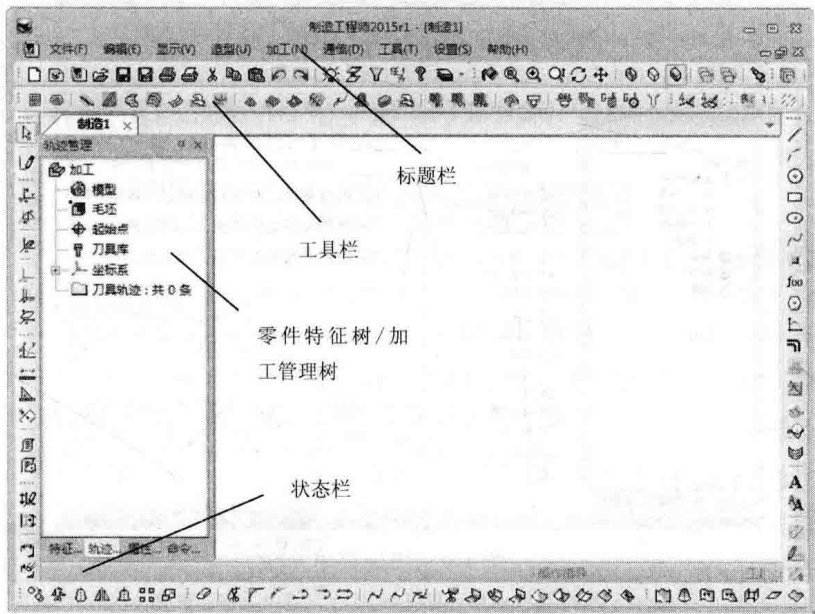


图 1-7 软件加工界面

(1) 菜单栏

菜单栏包含了软件中所有的操作命令：**【文件】**、**【编辑】**、**【显示】**、**【造型】**、**【加工】**、**【通信】**、**【工具】**、**【设置】**、**【帮助】**。单击菜单栏上任意一个菜单项，都会弹出一个下拉式菜单，如图 1-8 所示。

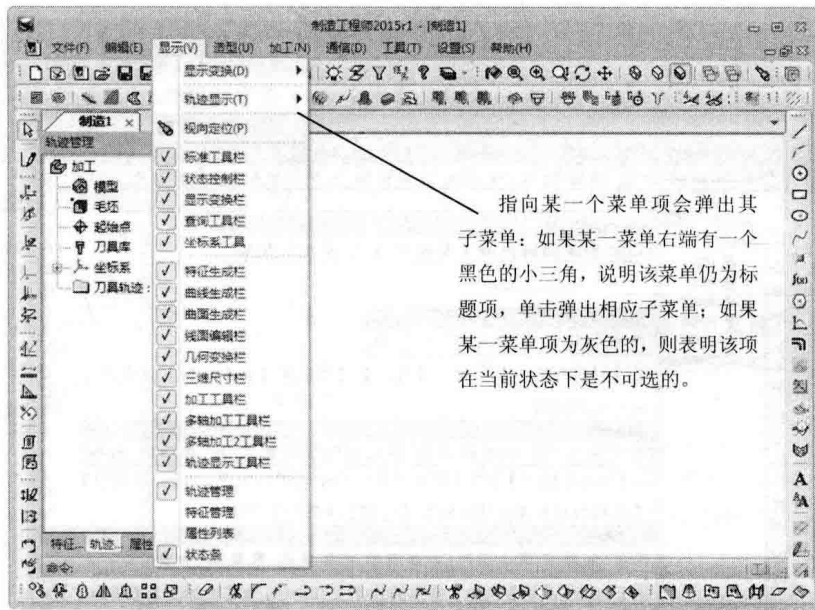


图 1-8 下拉菜单

(2) 快捷菜单

光标处于不同的位置，右击就会弹出不同的快捷菜单。熟练地使用快捷菜单，可以大

大地提高绘图速度，如图 1-9 所示。

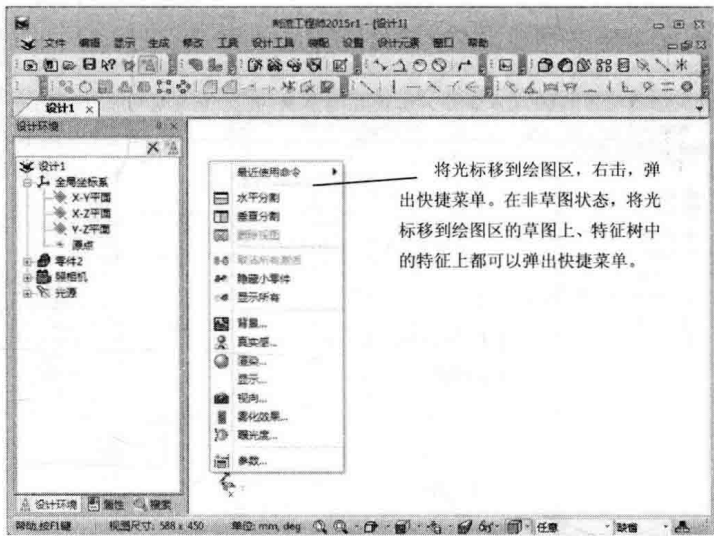


图 1-9 快捷菜单

(3) 工具栏

工具栏是一组工具的集合，以图标按钮方式表示。零件模型创建界面上的工具栏包括：**【标准工具栏】**、**【显示工具栏】**、**【状态工具栏】**、**【曲线工具栏】**、**【几何变换工具栏】**、**【线面编辑工具栏】**、**【曲面工具栏】**和**【特征工具栏】**，如图 1-10 和图 1-11 所示。单击图标即可以直接启动相应命令。将光标停留在工具栏的按钮上，将会出现该工具按钮的功能提示。另外，用户可以根据需要自己定义工具栏。

①**【标准工具栏】**包含了常用的**【新建文件】**、**【打开文件】**、**【打印文件】**等 Windows 按钮，也有制造工程师的**【线面可见】**、**【层设置】**、**【拾取过滤设置】**、**【当前颜色】**按钮。

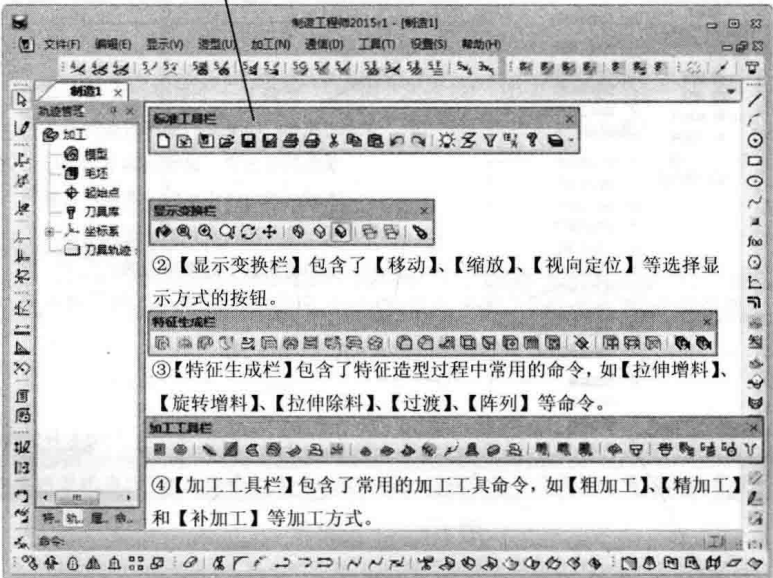


图 1-10 工具栏

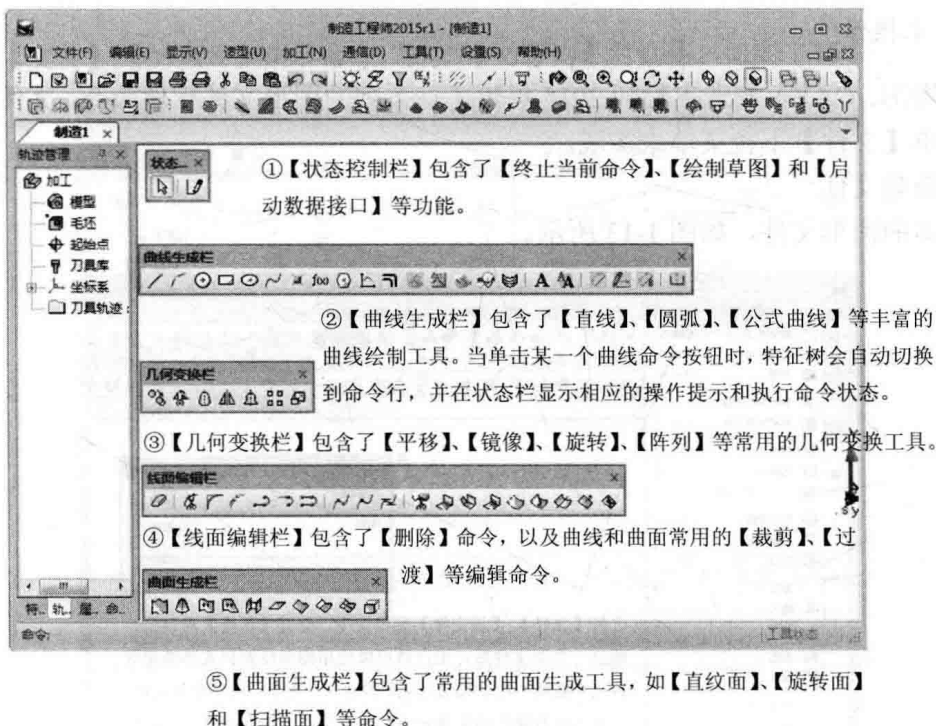


图 1-11 其他工具栏

(4) 零件特征树/加工管理树

零件特征树/加工管理树位于工作界面的左侧，以树形格式直观地再现了该文件的一些特性，如图 1-12 所示。

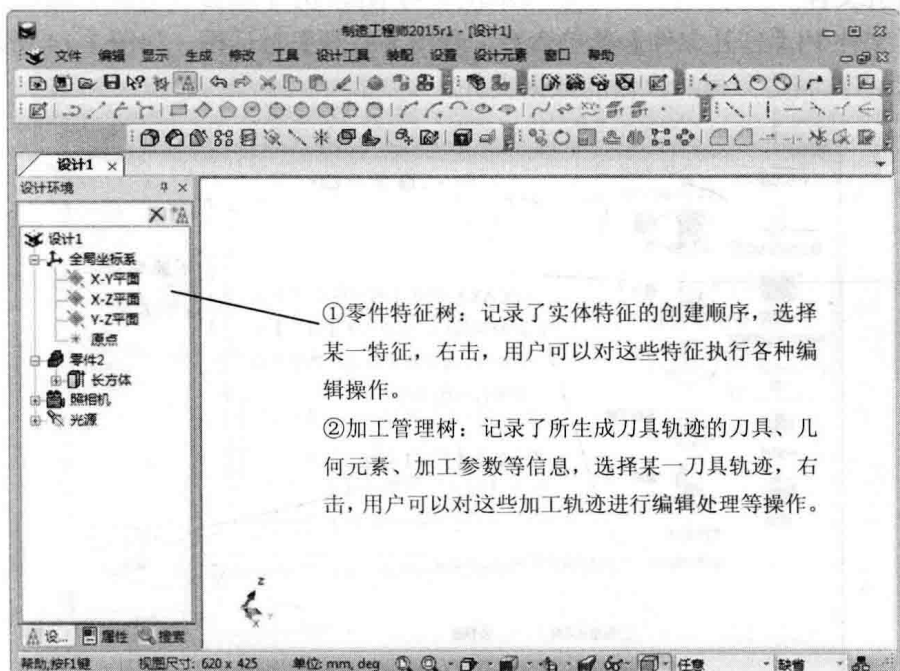


图 1-12 特征树/加工管理树