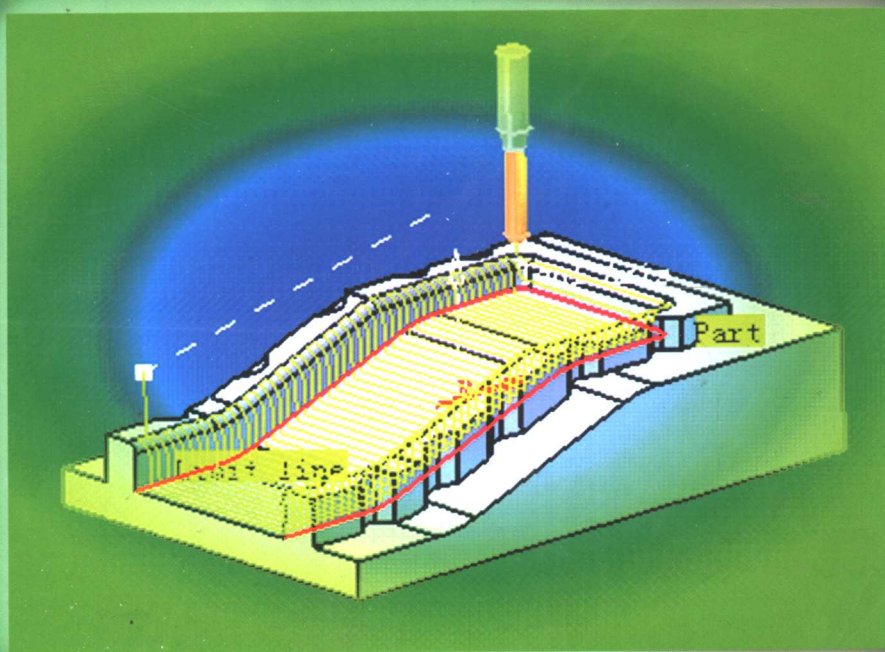


CATIA V5 应用丛书

数控加工

贾庆祥 编著

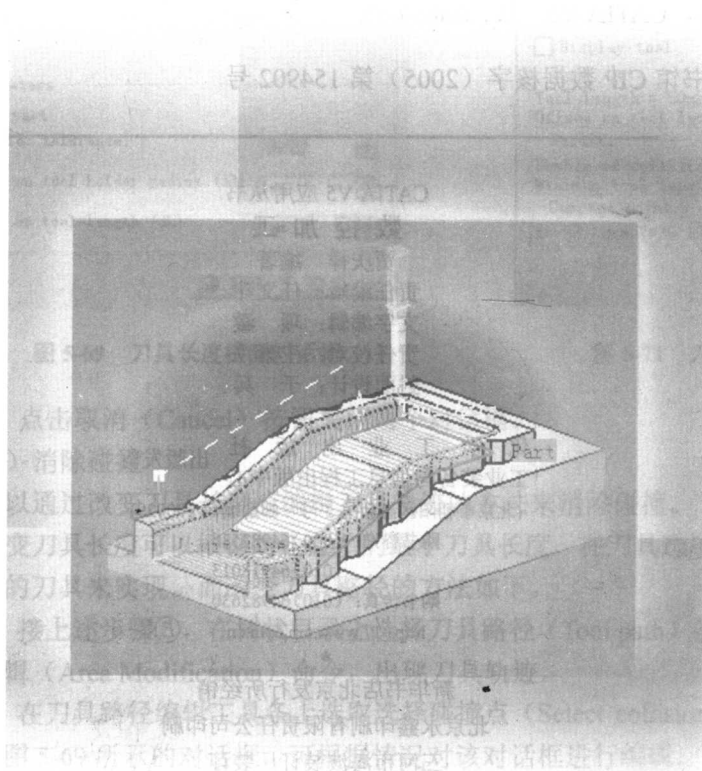


 化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

CATIA V5 应用丛书

数控加工

贾庆祥 编著



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

内容简介

本书根据初、中级用户的特点,从熟悉 CATIA NC 加工用户基本工作环境和掌握基本知识开始,着重对车削加工、2.5 轴铣削加工、三轴曲面加工三个模块各种加工方式的特点及其参数设置进行了详尽的介绍,并结合实例对这三个模块的各种加工方式进行了实际操作的详细演示。本书还对 CATIA NC 加工的环境选项、辅助操作、刀具轨迹的模拟验证、刀具路径编辑、NC 数据输出、几何元素管理等内容进行了阐述。

本书可供汽车、航空航天、造船、电子、模具,甚至轮胎、光学制造等企业从事机械制造工作的科研和技术人员使用,也可作为理工科院校相关专业高年级本科生、研究生及教师学习 CATIA 软件的参考书和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

数控加工 / 贾庆祥编著. —北京: 化学工业出版社,
2005.12

(CATIA V5 应用丛书)

ISBN 7-5025-8095-6

I. 数… II. 贾… III. 数控机床—加工—计算机辅助
设计—应用软件, CATIA V5 IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 154902 号

CATIA V5 应用丛书

数 控 加 工

贾庆祥 编著

责任编辑: 任文斗

文字编辑: 项 澈

责任校对: 王素芹

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市海波装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 字数 373 千字

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8095-6

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

CATIA 号称世界上最强的 CAD/CAM 软件, CATIA NC 加工模块的应用范围包括汽车、航空航天、造船、电子、模具, 甚至轮胎、光学制造业, 在全球相当普及。CATIA 软件在国内的销售和应用正以极快的速度上升, 目前国内绝大部分汽车、航空航天、船舶和模具等相关企业和很多高校均已装备了 CATIA 软件。使用者可以利用 CATIA NC 加工模块在计算机上快速输入由 IGES、STEP、STL 等格式文件建立的产品实体或曲面虚拟模型, 再通过 CATIA NC 加工模块所提供的各种加工方法, 根据零件外形选择最适合的加工方法进行加工, 并可以直接在计算机上实体仿真刀具路径及快速虚拟验证, 亦可以及时修改和编辑刀具路径, 并且经由后置处理器输出 NC 数据或其他数据以及加工报表。

CATIA 数控加工模块包括车削加工 (Lathe Machining)、2.5 轴铣削加工 (Prismatic Machining)、曲面加工 (Surface Machining)、高级加工 (Advanced Machining)、NC 加工审视 (NC Manufacturing Review)、STL 快速成型 (STL Rapid Prototyping) 等部分。本书主要介绍 CATIA NC 加工模块中最常用的也是最重要的车削加工、2.5 轴铣削加工和三轴曲面加工三个模块。

本书针对 CATIA 软件初、中级用户的特点, 结合机械制造企业对数控集成化编程的需求, 对书中的内容做了合理的安排, 并着重强调其实用性, 对各部分内容结合大量实例进行了详尽的介绍。

本书在编写的过程中得到了本单位同仁和朋友的大力支持、鼓励和帮助, 并参阅了 CATIA 在线帮助的相关资料, 在此深表谢意!

由于本人水平有限, 加之时间仓促, 书中不妥之处在所难免, 敬请各位读者批评指正。

编著者
2005 年 12 月

目 录

第 1 章 CATIA 数控加工基础知识	1
1.1 概述	1
1.2 有关工作环境的基本概念	1
1.2.1 工作台管理	1
1.2.2 工具条简介	2
1.2.3 P.P.R.树状目录	5
1.2.4 NC 制造菜单栏	5
1.3 用户加工环境的设置	8
1.3.1 常规选项卡 (General)	9
1.3.2 资源选项卡 (Resource)	11
1.3.3 操作设置选项卡 (Operation)	12
1.3.4 输出选项卡 (Output)	13
1.3.5 过程选项卡 (Program)	14
1.3.6 照片和视频选项卡 (Photo/Video)	15
1.4 零件操作、制造过程和加工过程	16
1.4.1 零件操作 (Part Operation)	16
1.4.2 制造过程 (Manufacturing Program)	18
1.4.3 加工操作的自动排序 (Auto-Sequence)	18
1.4.4 建立加工过程 (Create a Machining Process)	20
1.4.5 应用加工过程 (Apply a Machining Process)	22
1.5 辅助操作 (Auxiliary Operations)	23
1.5.1 插入刀具变换	23
1.5.2 插入机床转位	23
1.5.3 插入加工坐标变换	24
1.5.4 插入后置处理指令	25
1.5.5 插入复制操作	26
1.5.6 插入传递切削 (TRACAT) 操作	27
1.6 NC 加工实体 (NC Manufacturing Entities)	28
1.6.1 在加工操作中编辑刀具	28
1.6.2 在资源清单中编辑刀具	29
1.6.3 建立和使用加工模式	30
1.6.4 制造审视	31

1.6.5	状态管理	33
1.7	刀具轨迹的验证与模拟	34
1.7.1	刀具轨迹的演示	34
1.7.2	材料去除模拟	35
1.7.3	通用数控机床的可接近性检验	37
1.7.4	VNC 机床的可接近性验证	38
1.8	程序输出	40
1.8.1	交互式模式产生 NC 代码输出	40
1.8.2	批处理模式产生 APT 源文件	40
1.8.3	批处理模式产生 NC 代码	42
1.8.4	产生 HTML 格式的 NC 文件	42

第 2 章 CATIA 车削加工 43

2.1	CATIA 车削加工的工作环境	43
2.1.1	插入菜单	43
2.1.2	车削加工工具条	44
2.2	车削加工举例	45
2.3	粗车加工 (Lathe Roughing Operation)	50
2.3.1	几何设置选项卡	50
2.3.2	加工策略选项卡	52
2.3.3	刀具选项卡	55
2.3.4	切削用量选项卡	58
2.3.5	设置宏 (Macro) 选项卡	58
2.3.6	粗车加工举例	60
2.4	空槽加工 (Lathe Recessing Operation)	62
2.4.1	几何设置选项卡	62
2.4.2	加工策略选项卡	63
2.4.3	空槽加工举例	68
2.5	沟槽加工 (Lathe Grooving Operation)	69
2.5.1	几何设置选项卡	69
2.5.2	加工策略选项卡	69
2.5.3	沟槽加工举例	71
2.6	轮廓精加工 (Lathe Profile Finishing Operation)	72
2.6.1	几何设置选项卡	73
2.6.2	加工策略选项卡	73
2.6.3	轮廓精加工举例	76
2.7	沟槽精加工 (Lathe Groove Finishing Operation)	78
2.7.1	几何设置选项卡	78
2.7.2	加工策略选项卡	78

2.7.3	沟槽精加工举例	81
2.8	斜升粗车加工 (Ramping Roughing Operation)	82
2.8.1	几何设置选项卡	82
2.8.2	加工策略选项卡	82
2.9	斜升空槽车削加工 (Lathe Ramping Recessing Operation)	84
2.10	螺纹车削加工 (Lathe Threading Operation)	84
2.10.1	几何设置选项卡	84
2.10.2	加工策略选项卡	84
2.11	车削顺序加工 (Lathe Sequential Machining Operation) 简介	86
2.12	轴向加工 (Axial Machining Operation)	87
第 3 章	CATIA 2.5 轴铣削加工	88
3.1	2.5 轴铣削加工的预处理	88
3.1.1	自动创建所有加工特征	88
3.1.2	局部创建可加工特征	89
3.1.3	在可加工特征中建立轴向加工操作	90
3.1.4	在加工特征中建立铣削操作	90
3.1.5	用搜索命令选择加工特征	92
3.1.6	自动创建加工模式	93
3.1.7	根据可加工特征创建加工模式	94
3.2	2.5 轴铣削加工的工作环境	95
3.2.1	插入菜单	95
3.2.2	2.5 轴铣削加工工具条	95
3.3	铣削加工实例	96
3.4	腔槽加工 (Pocketing Operation)	102
3.4.1	几何设置选项卡	102
3.4.2	加工策略选项卡	103
3.4.3	刀具选项卡	108
3.4.4	切削速度和进给量选项卡	108
3.4.5	设置宏选项卡	109
3.4.6	腔槽加工实例	110
3.5	外形轮廓加工 (Profile Contouring)	112
3.5.1	几何设置选项卡	112
3.5.2	加工策略选项卡	114
3.5.3	外形轮廓加工实例	118
3.6	2.5 轴铣削粗加工 (Prismatic Roughing)	122
3.6.1	几何设置选项卡	122
3.6.2	加工策略选项卡	124
3.6.3	2.5 轴铣削粗加工举例	125
3.7	表面加工 (Facing)	127

3.7.1	几何设置选项卡	127
3.7.2	加工策略选项卡	128
3.7.3	表面加工实例	128
3.8	曲线跟踪加工 (Curve Following)	129
3.8.1	几何设置选项卡	129
3.8.2	加工策略选项卡	129
3.8.3	曲线跟踪加工实例	130
3.9	沟槽铣削 (Groove Milling)	131
3.9.1	几何设置选项卡	131
3.9.2	加工策略选项卡	131
3.9.3	沟槽铣削实例	134
3.10	点到点操作 (Point to Point)	135
3.10.1	加工策略选项卡	135
3.1.2	点到点操作实例	137
3.11	2.5 轴到 5 轴轴向加工操作 (2.5 to 5-axis Axial Machining Operations)	139
3.11.1	几何设置选项卡	139
3.11.2	加工策略选项卡	143
3.11.3	轴向加工实例	145
3.12	辅助加工操作	149
3.12.1	创建和使用 2.5 轴铣削加工区域 (Prismatic Machining Areas)	149
3.12.2	创建 2.5 轴铣削再加工区域 (Prismatic Rework Area)	150

第 4 章 三轴曲面加工 154

4.1	概述	154
4.2	三轴曲面加工的工作环境	155
4.2.1	插入菜单	155
4.2.2	三轴曲面加工工具条	155
4.2.3	三轴曲面加工实例	156
4.3	基本操作	164
4.3.1	几何元素的选择	164
4.3.2	使用几何区	165
4.3.3	改变刀具轴	167
4.4	建立铣削特征	168
4.4.1	定义加工区域	168
4.4.2	定义再次加工区域	169
4.4.3	偏置组	171
4.5	投影粗加工 (Sweep Roughing) 参数	173
4.5.1	几何设置选项卡	173
4.5.2	加工策略选项卡	174
4.6	等高降层粗加工 (Roughing) 参数	176

4.6.1	几何设置选项卡	176
4.6.2	加工策略选项卡	177
4.6.3	设置宏选项卡	180
4.7	投影加工 (Sweeping) 和等高降层环绕加工 (ZLevel) 参数	180
4.8	涡旋铣削 (Spiral Milling) 参数	186
4.9	轮廓导动加工 (Contour-driven) 参数	188
4.9.1	引导策略 (Guiding Strategy)	188
4.9.2	加工策略选项卡	189
4.10	笔式清根加工 (Pencil) 参数	192
4.11	等参数线加工 (Isoparametric Machining) 参数	193
4.11.1	几何设置选项卡	194
4.11.2	加工策略选项卡	195
4.11.3	宏设置选项卡	199
4.12	三轴曲面加工举例	199
4.12.1	投影粗加工	199
4.12.2	等高降层粗加工 (加工区顺序)	200
4.12.3	等高降层粗加工 (自动生成粗加工余量)	201
4.12.4	等高降层粗加工 (零件偏置创建粗加工余量)	202
4.12.5	投影加工	204
4.12.6	等高环绕加工	204
4.12.7	轮廓导动加工	204
4.12.8	轮廓导动加工 (步进策略)	206
4.12.9	轮廓导动加工 (轨迹审视方向和引导策略选择)	206
4.12.10	等参数线加工	209
4.12.11	涡旋加工	209
4.13	几何元素管理 (点和线向导)	210
4.13.1	创建点	211
4.13.2	通过几何图形投影创建限制线	211
4.13.3	通过选择点创建限制线	212

第 5 章 宏的设置与刀具路径的编辑 213

5.1	宏的设置	213
5.1.1	概述	213
5.1.2	宏运动模式参数的设置	214
5.2	刀具路径的编辑	222
5.2.1	刀具路径编辑工具条	222
5.2.2	编辑点 (Point Modification)	223
5.2.3	编辑区域 (Area Modification)	224
5.2.4	分离碰撞点 (Split on Collision Points)	226

5.2.5	刀具轨迹转换 (Translation, Rotation, Mirror)	228
5.2.6	刀具轨迹的连接 (Connection)	229
5.2.7	刀具轨迹的反向 (Reverse)	231
5.2.8	改变进刀和退刀 (Change Approach and Retract)	231
5.2.9	检查刀具长度 (Check Tool Length)	232
参考文献		234

第 1 章 CATIA 数控加工基础知识

1.1 概 述

CATIA 数控加工模块包括车削加工 (Lathe Machining)、2.5 轴铣削加工 (Prismatic Machining)、曲面加工 (Surface Machining)、高级加工 (Advanced Machining)、NC 加工审视 (NC Manufacturing Review)、STL 快速成型 (STL Rapid Prototyping) 等部分。

CATIA 数控加工模块用来定义和管理数控加工程序,使应用三维线框或实体造型设计完成的零件,能用 2.5~5 轴的数控加工技术加工出来。它提供了便于应用和便于学习的图形界面,非常适合面向生产现场的情况下使用。此外, CATIA 的领先技术,加之 V5 版本的技术方法与 DELMIA (达索公司的一种制造过程规划和模拟的软件工具) 的数字加工环境的紧密集成,可很好地满足办公室编程的需要。因此, CATIA 数控加工是协调办公室和生产现场制造活动的很好的解决方法。

CATIA 的集成后处理器使 NC 加工模块覆盖了从刀具轨迹 (APT 数据和 Clfile 文件) 产生到 NC 数据输出的全部过程。

CATIA NC 加工模块提供了下列基本功能:

- ① 从 2.5~5 轴的数控加工的公共平台,它们包括铣削、钻削和车削;
- ② 刀具和刀具目录的管理;
- ③ 基于图形对话框的直观和易于学习的加工程序柔性管理;
- ④ 刀具轨迹的定义、验证和生成的紧密集成;
- ⑤ 通过 $f(x)$ 方程和编辑搜索工具实现的软件智能用户化工具;
- ⑥ 通过后置处理数据库实现的无缝的数控数据生成;
- ⑦ CATIA V5 建模能力集成所促成的加工程序高水平关联性,保证了产品设计改变时对其进行有效管理;
- ⑧ 自动生成 HTML 格式的 NC 加工报表文件;
- ⑨ 基于过程-产品-资源 (Process-Product-Resources) 模型,使制造过程应用与制造数字处理 (Digital Process for Manufacturing) 紧密集成。

本书针对 CATIA 软件初、中级用户的需要,主要介绍 CATIA 数控加工模块中最主要、最常用的车削加工、2.5 轴铣削加工和三轴曲面加工三个模块的内容。

1.2 有关工作环境的基本概念

1.2.1 工作台管理

在 CATIA 数控加工中,工作台实际上是一系列工具,用它们可以创建和管理零件的 NC 加工操作。

可以由下列三种方式进入工作台。

① 从开始菜单进入 例如在菜单栏中选择 Start (开始) → NC Manufacturing (NC 加工) → Prismatic Machining (2.5 轴铣削加工), 即可进入 2.5 轴铣削加工工作台。

② 从文件菜单进入 在菜单栏上选择 File (文件) → Open (打开), 然后选择想打开的带有 CATProcess 后缀的文件即可进入相应的工作台。

③ 从偏好 (Favorites) 工作台工具列表中进入 可通过菜单栏上的 Tools (工具) → Customize (用户化) → Start Menu (开始菜单) 定制偏好工作台工具列表。

在零件设计和制造工作台之间进行切换的方法如下。

① 在菜单栏上选择 File (文件) → Open (打开), 然后选择想打开的带有 CATPart 后缀的文件。

② 在菜单栏上选择 Start (开始) → NC Manufacturing (NC 加工) → Prismatic Machining (2.5 轴铣削加工) (或其他 NC 加工工作台), 就会出现 2.5 轴铣削加工工作台, 零件以及树状目录 (制造规范树) 会一起显示在设置编辑窗口中 (见图 1-1)。

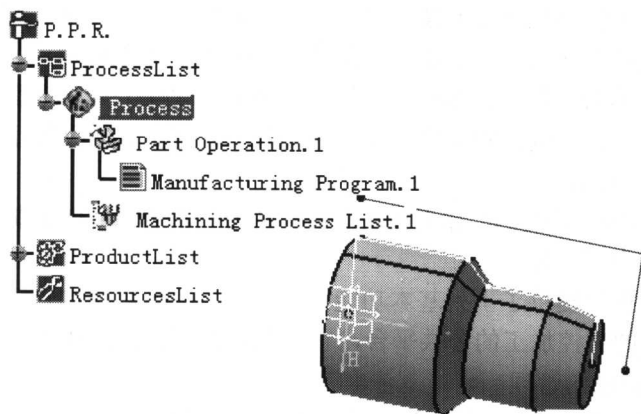


图 1-1 零件及树状目录

CATPart 文件自动关联零件设计操作, 文件中的零件实例将建立在产品清单 (ProductList) 上。

③ 在树状目录上选择制造过程 (Manufacturing Program.1), 使其成为当前条目。为了插入制造过程条目 (例如加工操作、刀具和辅助命令), 可以在点击要插入的加工过程的图标按钮之前使制造过程条目成为当前条目, 或点击要插入的加工过程图标按钮后使制造过程条目成为当前条目。

④ 在树状目录上双击产品清单 (ProductList) 中的条目, 切换到零件设计工作台, 根据设计时不同的构建, 可进行零件实体、线框或曲面设计的编辑修改。

⑤ 在树状目录上双击某个制造过程条目切换回制造工作台。

1.2.2 工具条简介

此处仅介绍工具条所包含的工具及其基本概念, 具体的应用请看以后各章的详细介绍。

(1) 制造过程工具条 (Manufacturing Program Toolbar)

制造过程工具条包括下面的工具来建立制造过程和零件操作。

① 建立和编辑零件操作 (Part Operation) 工具  选择该图标按钮, 添加零件操作 (Part

Operation)，如机床、工件坐标系、零件安装等。

② 建立和编辑制造过程 (Manufacturing Program) 工具  选择该图标按钮在当前的零件操作中添加制造过程 (Manufacturing Program)，然后插入所有必要的制造过程条目，如加工操作、换刀、后置处理指示等。

(2) 辅助操作工具条 (Auxiliary Operations Toolbar)

辅助操作工具条包括下列工具用于在制造过程中建立辅助操作。

- ① 机床转位 (Machine Rotation) 工具 .
- ② 加工坐标轴变换 (Machining Axis Change) 工具 .
- ③ 后置处理指示 (Post-Processor Instruction) 工具 .
- ④ 复制操作指示 (COPY Operator Instruction) 工具 .
- ⑤ 切削移动指示 (TRACUT Operator Instruction) 工具 .
- ⑥ 复制转换指示 (Copy Transformation Instruction) 工具 .
- ⑦ 反向加工操作 (Reverse Machining Conditions) 工具 .

(3) 转换路径管理工具条 (Transition Path Management Toolbar)

此工具条包括下列工具来根据用户定义的转换平面和机床转位，在制造过程中自动地创建所有必要的转换路径。

- ① 产生转换路径 (Generate Transition Paths) 工具 .
- ② 删除转换路径 (Delete Transition Paths) 工具 .
- ③ 更新转换路径 (Update Transition Paths) 工具 .

(4) NC 输出管理工具条 (NC Output Management Toolbar)

此工具条包括下列工具用来验证刀具路径或产生 NC 输出。

- ① 刀具路径演示 (Tool Path Replay) 工具 .
- ② 批处理模式创建 NC 代码 (Generate NC Code in Batch Mode) 工具 .
- ③ 交互模式创建 NC 代码 (Generate NC Code Interactively) 工具 .
- ④ 管理批处理队列 (Manage Batch Queue) 工具 .
- ⑤ 生成 HTML 格式 NC 加工报表文件 (Generate Documentation) 工具 .
- ⑥ 在屏幕上抓取 JPEG 格式图像 (Screen Capture) 工具 .

(5) 加工特征工具条 (Machining Features Toolbar)

此工具条包括一些工具来管理加工特征，这些工具根据 NC 加工工作台的不同而不同，下面的工具是不同的 NC 工作台共有的。

- ① 创建加工模式 (Machining Pattern) 工具 .
- ② 设置加工坐标轴系统 (Machining Axis System) 工具 .
- ③ 制造审视 (Manufacturing View) 工具 .

(6) 辅助命令工具条 (Auxiliary Commands)

- ① 打开目录 (Open Catalog) 工具  选择该工具打开加工过程目录，进入所应用的加工过程和选择几何元素。
- ② 输入和列出刀具 (Import/List Tools) 工具  选择该工具输入或列出刀具。
- ③ 更换刀具 (Replace Tools) 工具  选择该工具用来更换刀具。
- ④ 不显示刀具轨迹 (No Display when Operation is Selected) 工具  选择该工具后在选择操作时不显示刀具轨迹。

⑤ 显示刀具轨迹 (Display of Tool Path when Operation is Selected) 工具 选择该工具后在选择操作时显示刀具轨迹。

⑥ 显示几何元素 (Display of Geometry when Operation is Selected) 工具 当选择该工具后在选择操作时显示几何要素。

⑦ 更新状态 (Update Status of Selected Activities) 工具 当在菜单栏中选择 Tools (工具) → Option (选项) → NC Manufacturing (NC 加工) → General (常规) 时, 如果自动更新活动状态 (Update Activity Status Automatically) 没有被选中, 用于手工更新树状目录中的活动状态。

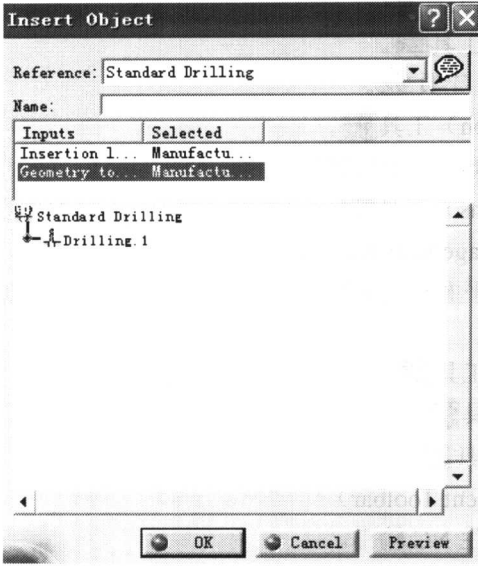


图 1-2 插入标准钻孔操作

⑤ 对设计的孔进行轴向加工 (Axial Process for Design Holes) 工具 根据孔的类型插入一般孔的加工过程。

(8) 制造过程优化工具条 (Manufacturing Program Optimization Toolbar)

此工具条包括下列工具用来根据事先设置的加工顺序规则在制造过程中对加工操作进行优化和排序。

① 加工操作自动排序 (Auto Sequence) 工具。

② 加工操作排序规则管理 (Rules Manager) 工具。

(9) 机床管理工具条 (Machine Management Toolbar)

此工具条包括下列工具用来管理 NC 机床。

① 资源范围 (Resource Context) 工具 选择该工具输入 NC 机床等资源。

② 零件自动安装 (Workpiece Automatic Mount) 工具 选择该工具在当前的零件操作中自动地将零件安装到机床上。

③ 吸附 (Snap) 工具 选择该工具将零件和工作台等吸附到一起。

④ 侧面对齐 (Align Side) 工具 选择该工具将已选择物体的侧面与参考平面对齐。

⑤ 中心对齐 (Align Center) 工具 选择该工具将已选择物体的中心与参考平面对齐。

⑥ 转动对齐 (Rotate to Align) 工具 选择该工具将已选择物体转动与参考平面对齐。

⑦ 分布 (Distribute) 工具 选择该工具在参考线或参考平面上均匀地布置三个以上

(7) 加工过程工具条 (Machining Process Toolbars)

此工具条包括下列工具用来创建和审视加工过程。

① 加工过程审视 (Machining Process View) 工具 选择该工具显示加工过程。

② 创建加工过程 (Machining Process) 工具 选择该工具创建加工过程, 这个过程以后可以被存为目录元素。

③ 加工过程应用 (Machining Process Application) 工具 选择该工具把所有的加工过程目录应用于所选择的几何特征。

④ 标准钻削 (Standard Drilling) 工具 根据所选择的几何特征用事先选择的刀具在制造过程中插入标准钻孔操作, 如图 1-2 所示。

的元素。

⑧ 固定 (Attach) 工具  选择该工具将已选择的物体 (例如工件和工作台) 固定在一起, 并建立它们之间的“父子”联系。

(10) 测量工具条 (Measure Toolbar)

该工具条包括下列工具。

① 在两个物体之间测量 (Measure Between) 工具 。

② 测量一个物体的几何元素尺寸 (Measure) 工具 。

1.2.3 P.P.R.树状目录

在 CATIA NC 加工中, 所有 NC 制造工作台的树状目录都是相同的, 如图 1-3 所示。

(1) 树状目录上所包括的内容

① 过程清单 (ProcessList) 它由一个过程根节点开始, 给出了所有把零件从毛坯变成成品的加工操作、使用的相关刀具和其他辅助操作。

② 零件操作 (Part Operation) 它定义制造资源和相关的参考数据。

③ 制造过程 (Manufacturing Program) 它是零件操作所执行的所有加工操作和刀具变换的清单。

④ 产品清单 (ProductList) 它给出了所有被加工零件几何元素及其补充几何元素的 CATPart 文件。

⑤ 资源清单 (ResourcesList) 资源清单给出了所有的资源, 如机床、刀具和刀具组件。右击资源清单下的条目, 可出现下拉菜单以进行必要的操作。例如, 改变刀具或刀具组合, 可以选择刀具下拉菜单中的 NC Resources (NC 资源) → Edit NC Resources (编辑 NC 资源) 命令; 把刀具或刀具组合存到刀具目录里, 可以选择刀具下拉菜单中的 NC Resources (NC 资源) → Send to Catalog (送入目录) 命令; 把用户定义的表达指派给刀具或刀具组合, 可以选择刀具下拉菜单中的 NC Resources (NC 资源) → Add User Representation (添加用户表达) 命令; 从清单里删除所有无用的资源, 可以选择所有同样类型的资源 (例如所有的刀具), 或通过选择下拉菜单中的 NC Resources (NC 资源) → Delete Unused Resources (删除无用的资源) 命令来删除无用的资源。

(2) 树状目录的展开

当打开文件进入工作台时, 仅有零件操作 (Part Operation) 和制造过程 (Manufacturing Program) 条目出现在过程清单下, 当扩展零件操作条目时, 可显示制造过程条目; 当扩展制造过程条目时, 可显示刀具变换条目。这样可以一层一层地展开树状目录的所有条目。

1.2.4 NC 制造菜单栏

(1) 编辑 (Edit) 菜单

1) 零件操作 (Part Operation.x Object) 菜单

在树状目录上选中零件操作 (Part Operation) 条目, 再选择菜单栏上的编辑 (Edit) 菜单, 可展开零件操作 (Part Operation.x Object)。零件操作菜单如图 1-4 所示。

在图 1-4 所示的菜单中有如下命令。

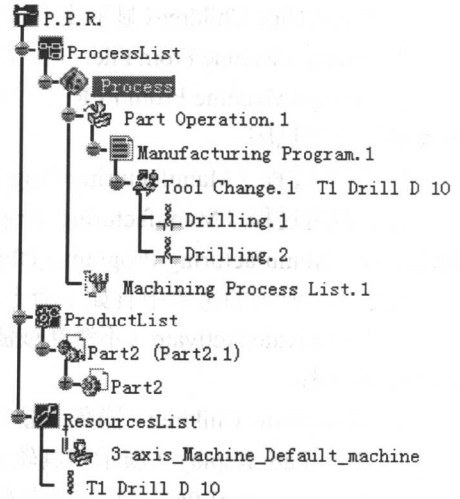


图 1-3 树状目录

- ① Definition... (定义) 选择该命令进入零件操作 (Part Operation) 对话框。
- ② Activate/Deactivate (激活或不激活) 选择该命令使零件操作处于激活或非激活状态。
- ③ Show/Hide Children (显示或不显示子节点) 选择该命令隐藏或显示零件操作的子节点。
- ④ Assign Machine From File... (由文件指派机床) 选择该命令由文件为零件操作指派机床。
- ⑤ Assign Machine From PPR... (由树状目录指派机床) 选择该命令由树状目录资源列表为零件指派机床。

2) 制造过程 (Manufacturing Program.x Object) 菜单

选中制造过程 (Manufacturing Program), 再选中菜单栏上的编辑 (Edit) 菜单, 可展开制造过程 (Manufacturing Program.x Object)。制造过程菜单如图 1-5 所示。

在图 1-5 所示的菜单中有如下命令。

① Deactivate/Activate (不激活或激活) 选择该命令使制造过程的演示和输出处于非激活或激活状态。

② Hide/Show Children (隐藏或显示子节点) 选择该命令隐藏或显示制造过程的子节点。

③ Tool Path Replay (演示刀具轨迹) 选择该命令演示刀具轨迹。

④ Compute Tool Path (计算刀具轨迹) 选择该命令计算刀具轨迹。

⑤ Remove Tool Path (删除刀具轨迹) 选择该命令在制造过程中删除刀具轨迹。

⑥ Lock/Unlock Children (锁住或解锁子节点) 选择该命令锁住或解锁所有的制造过程的子节点, 即加工操作。

⑦ Remove Video Result (删除视频模拟结果) 选择该命令使所有的已存储的材料去除视频模拟结果。

⑧ Generate NC Code Interactively (交互式产生 NC 代码) 选择该命令交互式地产生 NC 代码。

⑨ Generate Tool Changes (刀具变换) 选择该命令产生刀具变换。

⑩ Delete Generated Tool Changes (删除刀具变换) 选择该命令删除所产生的刀具变换。

⑪ Generate Machine Rotations (产生机床转位) 选择该命令在制造过程中产生机床转位。

⑫ Delete Generated Machine Rotations (删除机床转位) 选择该命令删除所产生的机床转位。

⑬ Import APT, clfile or NC code File (输入文件) 选择该命令输入 APT、clfile 或 NC 代码文件。

⑭ Display NC File (显示文件) 选择该命令在 NC 文件关联制造过程的情况下, 显示 NC 文件。

⑮ Delete unused indices (删除无用的目录) 选择该命令删除在复制操作中没有用到的目录。

3) 加工操作 (Machining Operation.x Object) 菜单

选中某个加工操作, 再选中菜单栏上的编辑 (Edit) 菜单, 可展开加工操作菜单如图 1-6 所示。

在图 1-6 的菜单中有如下命令。

① Definition... (定义) 选择该命令进入加工操作定义对话框。

② Deactivate/Activate (不激活或激活) 选择该命令使加工操作的演示和输出处于非激活或激活状态。

③ Hide/Show Children (隐藏或显示子节点) 选择该命令隐藏或显示加工操作的子节点。

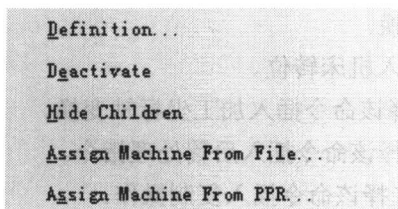


图 1-4 零件操作菜单

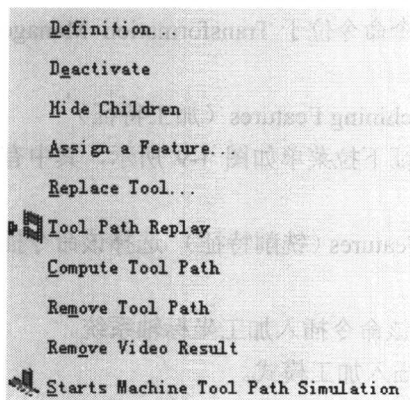


图 1-6 加工操作菜单

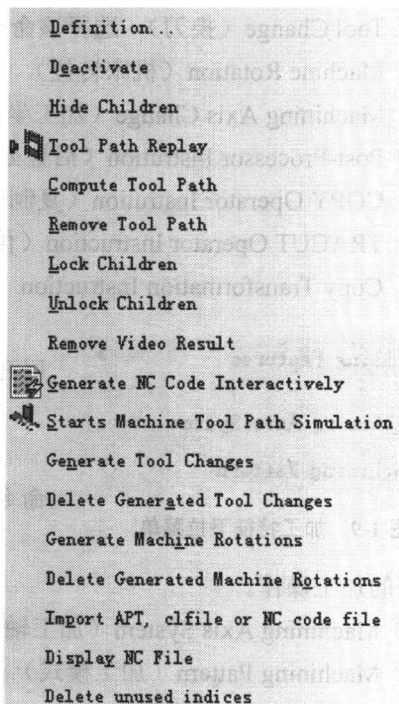


图 1-5 制造过程菜单

- ④ Assign a Feature... (指派特征) 选择该命令指派加工操作的特征。
- ⑤ Replace Tool... (改变刀具) 选择该命令在加工操作中变换刀具。
- ⑥ Tool Path Replay (刀具轨迹演示) 选择该命令演示刀具路径。
- ⑦ Compute Tool Path (计算刀具轨迹) 选择该命令在加工操作中计算刀具路径。
- ⑧ Remove Tool Path (移除刀具轨迹) 选择该命令在加工操作中删除已计算的刀具路径。
- ⑨ Remove Video Result (移除视频结果) 选择该命令删除所有的已存储的加工操作材料去除视频模拟结果。

(2) 插入 (Insert) 菜单

菜单栏上的插入菜单如图 1-7 所示。其中有下列内容。

1) 插入 Machining Operations (加工操作)

插入加工操作下拉菜单的内容根据不同的工作台有不同的内容，将在以后各章详细叙述。

2) 插入 Auxiliary Operations (辅助操作)

插入辅助操作菜单如图 1-8 所示，其中有下列命令。

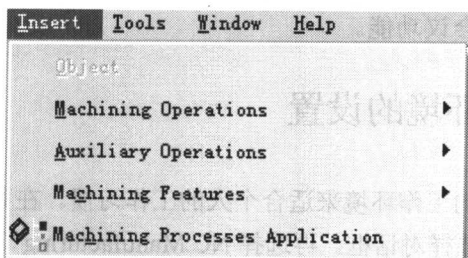


图 1-7 插入菜单

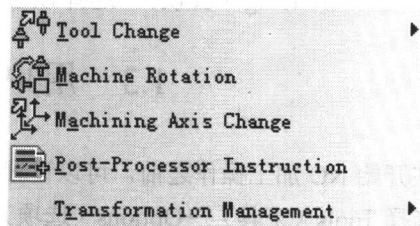


图 1-8 辅助操作菜单