

CAX高手必备118招

CATIA V5R21 中文版曲面设计 高手必备 118招

名师指导，经典案例，高手就是这么炼成的！

从软件技能到

云杰漫步科技C

的必备118招

版中心 监制



CD-ROM

内含书中部分案例所需素材
源文件与多媒体视频教程



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

CAX高手必备118招

CATIA V5R21 中文版曲面设计 高手必备 118招

云杰漫步科技CAX设计室 编著 飞思数字创意出版中心 监制

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

CATIA 是世界上一种主流的 CAD/CAE/CAM 一体化软件,其曲面功能尤为强大。本书针对 CATIA V5R21 曲面设计的特点,按照曲面设计的流程、方法与技巧对书中的内容做了周密的安排。全书共分为 10 章,对曲面设计功能和技巧按照招谱罗列,进行了全面和深入的讲解,并且在每章中结合了课程链接和技术应用,在最后还是通过曲面设计技术综合体验进行了广泛的实践训练。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,讲解形式活泼,方便实用,便于读者学习使用。

本书可作为工程技术人员的自学参考书,也可作为大中专院校和各类培训学校的学生用书。

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

CATIA V5R21 中文版曲面设计高手必备 118 招/云杰漫步科技 CAX 设计室编著.—北京:电子工业出版社, 2014.6

(CAX 高手必备 118 招)

ISBN 978-7-121-23074-5

I. ①C… II. ①云… III. ①曲面—机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 081934 号

责任编辑:田 蕾

特约编辑:赵海红

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:北京天宇星印刷厂

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:787×1092 1/16 印张:24.25 字数:621 千字

印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价:69.00 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。

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。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

CATIA 是法国 Dassault 公司于 1975 年开始发展的一套完整的 3D CAD/CAM/CAE 一体化软件,它是世界上一种主流的 CAD/CAE/CAM 一体化软件,其内容涵盖了产品从概念设计、工业设计、三维建模、分析计算、动态模拟与仿真、工程图的生成到生产加工成产品的全过程,曲面设计功能尤为强大。CATIA 大量用于航空航天、汽车/摩托车行业、机械、电子、家电与 3C 产业及 NC 加工等各个领域。Dassault 公司将一如既往地坚持 V5 版本,继续在所有领域与产业里向客户提供生产支持并提高产品质量,并推出了 CATIA V5R21 版本,其众多优秀功能让用户感到惊喜,也感受到了现代 3D 技术革命的速度。

为了使读者能更好地学习 CATIA 的曲面设计方法,同时尽快熟悉 CATIA V5R21 中文版的曲面设计功能,笔者根据多年的设计经验精心编写了本书。本书针对 CATIA V5R21 曲面设计的特点,按照曲面设计的流程、方法与技巧对书中的内容做了周密的安排。全书共分为 10 章,对曲面设计功能和技巧按照招谱罗列,进行了全面、深入的讲解,并且在每章中结合了课程链接和技术应用,在最后还通过曲面设计技术综合体验进行了广泛的实践训练。

本书突破了以往 CATIA 书籍的写作模式,主要针对 CATIA 的广大初、中级用户,同时还配备了交互式多媒体教学光盘,将实战案例制作过程以多媒体形式呈现,讲解形式活泼,方便、实用。同时光盘中提供了所有实例的源文件,按章节放置,以便读者练习使用。

另外,本书还提供了网络的免费技术支持,欢迎广大读者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板块,其中有 CAX 设计教研室最新书籍的出版和培训信息;还可以为读者提供实时的软件技术支持,解答读者在使用本书及相关软件时遇到的问题;同时提供了强大的资料下载,相信广大读者在论坛免费学习的知识一定会更多。

本书由云杰漫步科技 CAX 设计教研室策划编著,参加编写工作的有张云杰、尚蕾、张云静、郝利剑、周益斌、杨婷、马永健、姜兆瑞、季小武、薛宝华、郭鹰、李一凡、李伟等。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。

由于编写时间紧张，书中编写人员的水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编著者

目 录

第 1 章 CATIA 曲面设计必备知识	1
设计绝招——数控加工技术与要点	2
01 了解 CATIA 的发展和技术特点	2
02 了解曲线连续性	9
03 了解曲线阶次	10
04 了解曲面的几何组成	11
05 了解逆向工程的曲面设计	12
06 了解 CATIA 软件界面	14
07 CATIA 软件基本操作	21
课程链接——CATIA 曲面造型赏析	30
技术盘点	38
第 2 章 曲面设计准备——曲线设计	39
设计绝招——CATIA V5R21 曲线设计要点	40
01 了解创成式曲面设计模块	40
02 创建线框	42
03 创建样条曲线	51
04 创建曲线圆角	63
05 创建曲线桥接	65
06 创建投影曲线	66
07 创建相交曲线	67
08 创建平行曲线	67
09 创建二次曲线	70
技术应用——创建曲线设计	71
技术盘点	77
第 3 章 创建常规曲面	79
设计绝招——常规曲面设计要点	80
01 创建拉伸曲面	80
02 创建旋转曲面	86
03 创建圆球曲面	88
04 创建偏移曲面	92
05 创建扫掠曲面	95
06 创建填充曲面	104
07 创建桥接曲面	106
08 多截面曲面	110



技术应用——创建防盗门曲面	112
技术盘点	123
第 4 章 曲线和常规曲面编辑	125
设计绝招——曲面编辑的设计要点	126
01 曲线的编辑	126
02 曲面圆角	137
03 几何变形	145
04 曲面延伸	148
05 曲面分割实体	151
06 增厚曲面成实体	153
07 闭合曲面成实体	154
08 缝合曲面成实体	156
09 展开曲面	156
10 转移	158
11 展开	159
12 创建交接曲面	160
13 创建拔模凹面	163
14 创建孔特征	163
15 创建对应轮缘	165
16 创建滴面	166
技术应用——充电底座模型设计	167
技术盘点	175
第 5 章 自由曲面设计	177
设计绝招——自由曲面设计要点	178
01 了解 CATIA 自由造型模块	178
02 创建空间曲线	180
03 在曲面上创建曲线	184
04 曲线投影	186
05 曲线桥接	187
06 圆角	189
07 缀面创建	189
08 拉伸曲面	191
09 偏移曲面	193
10 外插造型	195
11 桥接曲面	196
12 圆角曲面	197
13 填充曲面	199
14 网状曲面	200



技术应用——鼠标曲面的设计	201
技术盘点	208
第 6 章 自由曲面编辑	209
设计绝招——自由曲面的编辑要点	210
01 曲面分割	210
02 取消曲面分割	214
03 连接曲面	215
04 拆解曲面	216
05 转换和参数复制	218
06 对称	220
07 通过控制点修改曲线/曲面	222
08 曲面匹配	224
09 外形拟合	225
10 整体变形	226
11 延伸曲面	228
技术应用——座椅曲面设计	229
技术盘点	236
第 7 章 曲线/曲面分析	237
设计绝招——曲线/曲面分析的流程和要点	238
01 曲线连续性分析	238
02 曲线曲率梳分析	240
03 截面曲率分析	243
04 反射分析	245
05 拐点曲线分析	246
06 高亮分析	247
07 环境映射	248
08 斑马线分析	249
技术应用——车身曲面分析	250
技术盘点	254
第 8 章 数字化曲面设计	255
设计绝招——数字化曲面设计要点	256
01 了解数字化曲面编辑模块	256
02 导入/导出点云	258
03 云点处理	261
04 编辑点云	264
05 点云网格化	269
06 绘制交线	280



07 校正点云	286
08 绘制数字化曲线	294
09 创建辨认曲面	306
10 创建最佳化曲面	307
11 创建层叠曲面	308
12 曲面网格化	310
技术应用——艺术品曲面模型设计	311
技术盘点	313
第 9 章 曲面优化和渲染	315
设计绝招——曲面优化和渲染设计要点	316
01 创建中心凹凸曲面	316
02 基于曲线的曲面变形	319
03 基于曲面的曲面变形	322
04 外形渐变	323
05 实时渲染	325
技术应用——车身曲面优化和渲染	336
技术盘点	339
第 10 章 曲面设计技术综合体验	341
技术应用 1——沙发曲面设计	342
01 设计要求	342
02 设计分析	342
03 设计步骤	342
04 设计总结	353
技术应用 2——剃须刀曲面造型	353
01 设计要求	353
02 设计分析	354
03 设计步骤	354
04 设计总结	370
附录 A CATIA V5R21 快捷命令	371
附录 B 常见曲面参数	373

CATIA 曲面设计必备知识

第①章

- ※ 第 1 招 了解 CATIA 的发展和技术特点
- ※ 第 2 招 了解曲线连续性
- ※ 第 3 招 了解曲线阶次
- ※ 第 4 招 了解曲面的几何组成
- ※ 第 5 招 了解逆向工程的曲面设计
- ※ 第 6 招 了解 CATIA 软件界面
- ※ 第 7 招 CATIA 软件基本操作

招
数
预
览

CATIA 是高端的 CAD 软件,其系列产品已经在汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造七大领域中成为首要的 3D 设计和模拟解决方案。

本章主要介绍 CATIA V5R21 的基础知识。在认识 CATIA 之前先了解 CATIA 的历史和核心技术,随后介绍 CATIA 的模型概念,最后通过软件界面介绍认识 CATIA V5R21,并通过范例练习学习其具体操作。

深
度
解
析



设计绝招——数控加工技术与要点

数控加工 (Numerical Control Machining) 是指在数控机床上进行零件加工的一种工艺方法。数控机床加工与传统机床加工的工艺规程从总体上说是一致的,但也发生了明显的变化。数控加工是用数字信息控制零件和刀具位移的机械加工方法,可以解决零件品种多变、批量小、形状复杂、精度高等问题,是实现高效化和自动化加工的有效途径。

01 了解 CATIA 的发展和技术特点

1. CATIA 的历史

CATIA 是法国 Dassault System 公司旗下的 CAD/CAE/CAM 一体化软件, Dassault System 公司成立于 1981 年, CATIA 是英文 Computer Aided Tri-Dimensional Interface Application 的缩写。在 20 世纪 70 年代, Dassault Aviation 成为了它的第一个用户。Dassault Aviation 是世界著名的航空航天企业,其产品以幻影 2000 和阵风战斗机最为著名。

1982—1988 年, CATIA 相继发布了 1 版本、2 版本和 3 版本,并于 1993 年发布了功能强大的 4 版本,现在的 CATIA 软件分为 V4 版本和 V5 版本两个系列。



招数化解

CATIA V4 版本应用于 UNIX 平台, V5 版本应用于 UNIX 和 Windows 两种平台。

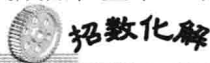
CATIA 如今在 CAD/CAE/CAM 以及 PDM 领域内的领导地位已得到世界范围内的认可,其销售利润从最开始的 100 万美元增长到现在的近 20 亿美元,雇员人数由 20 人发展到 2000 多人,居世界 CAD/CAE/CAM 领域的领导地位,广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子与电器和消费品行业。它的集成解决方案覆盖所有的产品设计与制造领域,其特有的 DMU 电子样机模块功能及混合建模技术更是推动着企业竞争力和生产力的提高。

CATIA 提供了方便的解决方案,迎合所有工业领域的大、中、小型企业需要,包括从大型的波音 747 飞机、火箭发动机到化妆品的包装盒,几乎涵盖了所有的制造业产品。CATIA 源于航空航天业,但其强大的功能已得到各行业的认可,在欧洲汽车业,已成为事实上的标准。CATIA 广泛应用于汽车、航空航天、轮船、军工、仪器仪表、建筑工程、电气管道、通信等方方面面。其最大的客户有:通用(同时使用 UG),波音麦道,空客,福特,大众,戴克,宝马,沃尔沃,标致雪铁龙,丰田,本田,雷诺,达索飞机,菲亚特,三菱汽车,西门子,博世,现代,起亚,中国的上汽、一汽、东风等大公司,欧盟及其成员国军方、美国军方也是其忠实的用户。

CATIA V5 版本的开发始于 1994 年,它是 IBM 和达索系统公司长期以来在为数字化企业服务过程中不断探索的结晶。围绕数字化产品和电子商务集成概念进行系统结构设计的 CATIA V5 版本,可为数字化企业建立一个针对产品整个开发过程的工作环境。在这个环境



中,可以对产品开发过程的各个方面进行仿真,并能够实现工程人员和非工程人员之间的电子通信。产品整个开发过程包括概念设计、详细设计、工程分析、成品定义和制造,以及成品在整个生命周期中的使用和维护。



招数化解

CATIA V5 版本界面更加友好,功能也日趋强大,并且开创了 CAD/CAE/CAM 软件的一种全新风格。

CATIA V5 版本具有如下特点。

(1) 重新构造的新一代体系结构。为确保 CATIA 产品系列的发展, CATIA V5 新的体系结构突破传统的设计技术,采用了新一代的技术和标准,可快速适应企业的业务发展需求,使客户具有更大的竞争优势。

(2) 支持不同应用层次的可扩充性。CATIA V5 对于开发过程、功能和硬件平台可以进行灵活的搭配组合,可为产品开发链中的每个专业成员配置最合理的解决方案。允许任意配置的解决方案可满足从最小的供货商到最大的跨国公司的需要。

(3) 与 NT 和 UNIX 硬件平台的独立性。CATIA V5 是在 Windows NT 和 UNIX 平台上开发完成的,并在所有支持的硬件平台上具有统一的数据、功能、版本发放日期、操作环境 and 应用支持。CATIA V5 在 Windows 平台的应用可使设计师更加简便地同办公应用系统共享数据;而 UNIX 平台上 NT 风格的用户界面可使用户更加高效地处理复杂的工作。

(4) 专用知识的捕捉和重复使用。CATIA V5 结合了显式知识规则的优点,可在设计过程中交互式地捕捉设计意图,定义产品的性能和变化。隐式的经验知识变成了显式的专用知识,提高了设计的自动化程度,降低了设计错误的风险。

(5) 给现存客户平稳升级。CATIA V4 和 V5 具有兼容性,两个系统可并行使用。对于现有的 CATIA V4 用户, V5 年引领他们迈向 NT 世界;对于新的 CATIA V5 客户,可充分利用 CATIA V4 成熟的后续应用产品,组成一个完整的产品开发环境。

2. CATIA 核心技术和主要功能

模块化的 CATIA 系列产品旨在满足客户在产品开发活动中的需要,包括风格和外型设计、机械设计、设备与系统工程、管理数字样机、机械加工、分析和模拟。CATIA 产品基于开放式可扩展的 V5 架构。

通过使企业能够重用产品设计知识,缩短开发周期, CATIA 解决方案加快了企业对市场需求的反应。自 1999 年以来,市场上广泛采用它的数字样机流程,从而使之成为世界上最常用的产品开发系统。

CATIA 系列产品已经在汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造七大领域中成为首要的 3D 设计和模拟解决方案。



招数化解

CATIA 具有在整个产品周期内的方便的修改能力,尤其是后期修改性。无论是实体建模还是曲面造型,由于 CATIA 提供了智能化的树结构,用户可方便、快捷地对产品进行重复修改,即使是在设计的最后阶段需要做重大的修改,或者是对原有方案的更新换代,对于 CATIA 来说都是非常容易的事。



1) CATIA 先进的混合建模技术

(1) 设计对象的混合建模：在 CATIA 的设计环境中，无论是实体还是曲面，都做到了真正的互操作。

(2) 变量和参数化混合建模：在设计时，设计者不必考虑如何参数化设计目标，CATIA 提供了变量驱动及后参数化能力。

(3) 几何和智能工程混合建模：对于一个企业而言，可以将企业多年的经验积累到 CATIA 的知识库中，用于指导本企业新手，或指导新车型的开发，加速新型号推向市场的时间。

如图 1-1 所示为 CATIA 环境下的飞机模型。

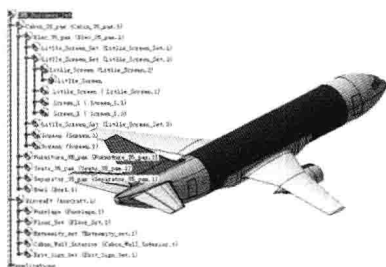


图 1-1 飞机模型

2) CATIA 所有模块具有全相关性

CATIA 的各个模块基于统一的数据平台，因此 CATIA 的各个模块存在着真正的全相关性，三维模型的修改能完全体现在二维，以及有限元分析、模具和数控加工的程序中。并行工程的设计环境使得设计周期大大缩短。CATIA 提供的多模型链接的工作环境及混合建模方式，使得并行工程设计模式已不再是新鲜的概念，总体设计部门只要将基本的结构尺寸发放出去，各分系统的人员便可开始工作，既可协同工作，又不互相牵连；由于模型之间的互相联结性，使得上游的设计结果可作为下游的参考，同时，上游对设计的修改能直接影响到下游工作的刷新，从而实现了真正的并行工程设计环境。

如图 1-2 所示为 CATIA 环境下零件二维图纸的显示状态。

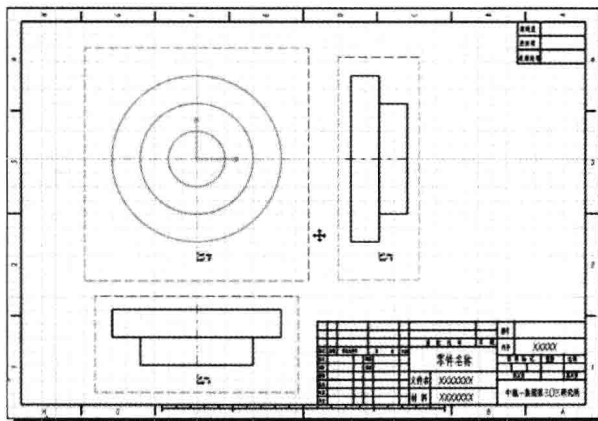


图 1-2 零件图纸



3) CATIA 覆盖了产品开发的整个过程

CATIA 提供了完备的设计能力,从产品的概念设计到最终产品的形成,以其精确可靠的解决方案提供了完整的 2D、3D、参数化混合建模及数据管理手段,从单个零件的设计到最终电子样机的建立;同时,作为一个完全集成化的软件系统,CATIA 将机械设计、工程分析及仿真、数控加工和 CATweb 网络应用解决方案有机地结合在一起,为用户提供严密的无纸工作环境。

如图 1-3 所示为 CATIA 环境下装配和修改汽车组件的设计状态。

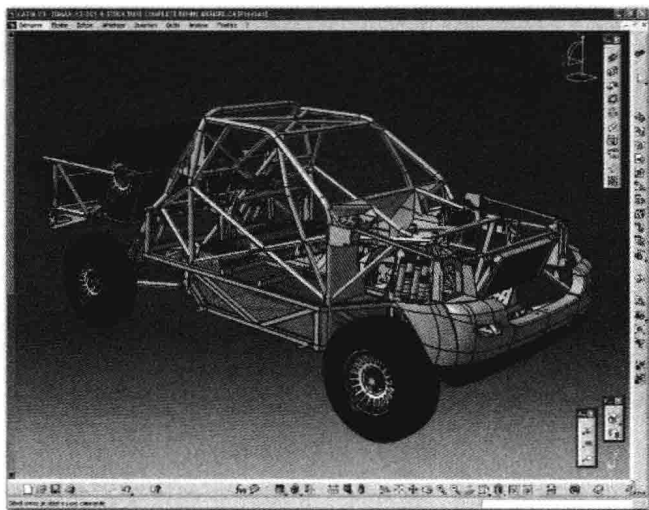


图 1-3 汽车模型



数字化解

CATIA 针对汽车、摩托车业的专用模块,使 CATIA 拥有了最宽广的专业覆盖面,从而帮助客户达到缩短设计生产周期、提高产品质量及降低费用的目的。

3. CATIA 的应用

CATIA 源于航空航天工业,是业界无可争辩的领袖。在航空航天业的多个项目中,CATIA 被应用于开发虚拟的原型机,其中包括波音飞机公司(美国)的波音 777 和波音 737, Dassault 飞机公司(法国)的阵风(Rafale)战斗机, Bombardier 飞机公司(加拿大)的 Global Express 公务机,以及 Lockheed Martin 飞机公司(美国)的 Darkstar 无人驾驶侦察机。波音飞机公司在波音 777 项目中,应用 CATIA 设计了除发动机以外的全部机械零件,并将包括发动机在内的全部零件进行了预装配。波音 777 也是迄今为止唯一进行完全数字化设计和装配的大型喷气客机。参与波音 777 项目的工程师、工装设计师、技师及项目管理人员超过 1700 人,分布于美国、日本、英国的不同地区。他们通过 1400 套 CATIA 工作站联系在一起,进行并行工作。波音飞机公司的设计人员对 777 的全部零件进行了三维实体造型,并在计算机上对整个 777 进行了全尺寸的预装配。预装配使工程师不必再制造一个物理样机,工程师在预装配的数字样机上即可检查和修改设计中的干涉和不协调。波音飞机公司宣布在 777 项目中,与传统设计和装配流程相比较,由于应用 CATIA 节省了



50%的重复工作和错误修改时间。尽管首架 777 的研发时间与应用传统设计流程的其他机型相比,其节省的时间并不是非常显著,但波音飞机公司预计,777 后继机型的开发至少可节省 50%的时间。CATIA 的后参数化处理功能在 777 的设计中也显示出了其优越性和强大功能。为了迎合特殊用户的需求,利用 CATIA 的参数化设计,波音飞机公司不必重新设计和建立物理样机,只需进行参数更改,就可以得到满足用户需要的电子样机,用户可以在计算机上进行预览。如图 1-4 所示为波音飞机公司的波音 777 客机。



图 1-4 波音 777 客机

CATIA 是汽车工业的事实标准,是欧洲、北美和亚洲顶尖汽车制造商所用的核心系统。CATIA 涉及产品、加工和人 3 个关键领域。CATIA 的可伸缩性和并行工作能力可显著缩短产品上市时间。一级方程式赛车、跑车、轿车、卡车、商用车、有轨电车、地铁列车、高速列车,各种车辆在 CATIA 上都可以作为数字化产品,在数字化工厂内,通过数字化流程,进行数字化工程实施。CATIA 的技术在汽车工业领域内是无人可及的,并且被各国的汽车零部件供应商所认可。从近来一些著名汽车制造商所做的采购决定,如 Renault、Toyota、Karman、Volvo、Chrysler 等,足以证明数字化车辆的发展动态。Scania 是居于世界领先地位的卡车制造商,总部位于瑞典,其卡车年产量超过 5 万辆。当其他竞争对手的卡车零部件还在 25 000 个左右时,Scania 公司借助于 CATIA 系统,已经将卡车零部件减少了一半。现在,Scania 公司在整个卡车研制开发过程中,使用更多的分析仿真,以缩短开发周期,提高卡车的性能和维护性。CATIA 系统是 Scania 公司的主要 CAD/CAM 系统,全部用于卡车系统和零部件的设计。通过应用这些新的设计工具,如发动机和车身底盘部门 CATIA 系统创成式零部件应力分析的应用、支持开发过程中的重复使用等应用,Scania 公司已取得了良好的投资回报。现在,为了进一步提高产品的性能,Scania 公司在整个开发过程中正在推广设计师、分析师和检验部门更加紧密的协同工作方式。这种协同工作方式可使 Scania 公司更具市场应变能力,同时又能从物理样机和虚拟数字化样机中不断积累产品知识。如图 1-5 所示为 Scania 公司的卡车系列。



图 1-5 Scania 公司的卡车系列



招数化解

CATIA 在造型风格、车身及引擎设计等方面具有独特的长处，为各种车辆的设计和制造提供了端对端（End to End）的解决方案。

CATIA 为造船工业提供了优秀的解决方案，包括专门的船体产品和船载设备、机械解决方案。参数化管理零件之间的相关性，相关零件的更改可以影响船体的外型。船体设计解决方案与其他 CATIA 产品是完全集成的。传统的 CATIA 实体和曲面造型功能用于基本设计和船体光顺。Bath Iron Works 应用 GSM（创成式外型设计）作为参数化引擎，进行驱逐舰的概念设计和与其他船舶结构设计解决方案进行数据交换。General Dynamic Electric Boat 和 Newport News Shipbuilding 使用 CATIA 设计、建造美国海军的新型弗吉尼亚级攻击潜艇。大量的系统从核反应堆、相关的安全设备到全部的生命支持设备需要一个综合的、有效的产品数据管理系统（PDM）进行整个潜艇产品定义的管理，不仅仅是一个材料单，而是所有三维数字化产品和焊接设备。ENOVIA 提供了强大的数据管理能力。Meyer Werft 关于 CAD 技术的应用在业内一直处于领先地位，从设计、零件、船载设备到试车，涉及造船业的所有方面。在切下第一块钢板前，已经完成了全部产品的三维设计和演示。Delta Marin 在船舶的设计与制造过程中，依照船体设计舰桥、甲板和推进系统。船主利用 4D 漫游器进行浏览和检查。中国广州的文冲船厂也对 CATIA 进行了成功的应用。使用 CATIA 进行三维设计，取代了传统的二维设计。如图 1-6 所示为美国海军弗吉尼亚级核潜艇的组成模块。

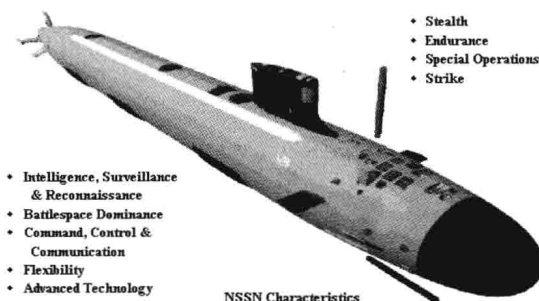


图 1-6 弗吉尼亚级核潜艇的组成模块



招数化解

船体设计解决方案已被应用于众多船舶制造企业，如 General Dynamics、Meyer Weft 和 Delta Marin，涉及所有类型船舶的零件设计、制造、装配。船体的结构设计与定义是基于三维参数化模型的。

在丰富经验的基础上，IBM 和 Dassault - Systems 为造船业、发电厂、加工厂和工程建筑公司开发了新一代的解决方案，包括管道、装备、结构和自动化文档。CCPlant 是这些行业中第一个面向对象的知识工程技术的系统。CCPlant 已被成功应用于 Chrysler 及其扩展企业。使用 CCPlant 和 Deneb 仿真对正在建设中的 Toledo 吉普工厂设计进行了修改，费用的节省已经很明显地体现出来，并且对将来企业的运作有着深远的影响。Haden International 的涂装生产线主要应用于汽车和宇航工业。Haden International 应用 CATIA 设计其先进的涂装生产线，CCPlant 明显缩短了设计与安装的时间。Shell 使用 CCPlant 在鹿特丹工厂开发新的生产流程，鹿特丹工厂拥有 2000 万吨原油的年处理能力，可生产塑料、树脂、橡胶等多种复杂化工产品。如图 1-7 所示为 Haden International 的涂装生产线。

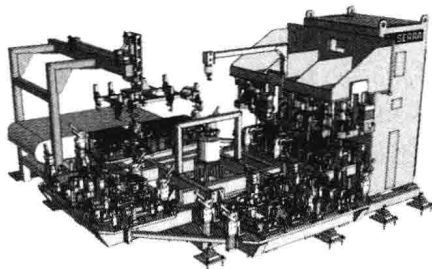


图 1-7 Haden International 的涂装生产线

一个产品仅有设计是不够的，还必须制造出来。CATIA 擅长为棱柱和工具零件进行 2D/3D 关联、分析和 NC 制造。在机床工业中，用户要求产品能够迅速地进行精确制造和装配。Dassault System 产品的强大功能使其应用于产品设计与制造的广泛领域。大的制造商像 Staubli 从 Dassault System 的产品中受益匪浅，Staubli 使用 CATIA 设计和制造纺织机械和机器人，Gidding&Lewis 使用 CATIA 设计和制造大型机床。Dassault System 产品也同样应用于众多小型企业，像 Klipan 使用 CATIA 设计和生产电站的电子终端和控制设备，Polynorm 使用 CATIA 设计和制造压力设备，Tweco 使用 CADAM 设计焊接和切割工具。如图 1-8 所示为切割工具。

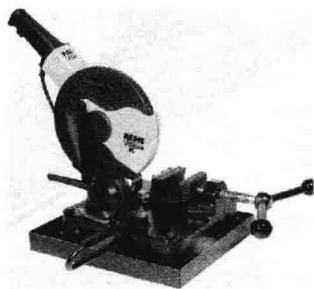


图 1-8 切割工具