

农业工程装备

三维 CAD 设计教程

郭维俊 王芬娥 赵武云 编著

农业工程装备 三维 CAD 设计教程

郭维俊 王芬娥 赵武云 编著

甘肃人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

农业工程装备三维 CAD 设计教程 / 郭维俊等编著. — 兰州: 甘肃人民出版社, 2006. 5

ISBN 7 - 226 - 03409 - 3

I. 农... II. 郭... III. 农业工程—工程设计: 计算机辅助设计—教材 IV. S2 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 045637 号

责任编辑: 贾文

封面设计: 马牧群

农业工程装备三维 CAD 设计教程

郭维俊 王芬娥 赵武云 编著

甘肃人民出版社出版发行

(730000 兰州市南滨河东路 520 号)

甘肃乌金煤田印刷厂印刷

开本 787 × 1092 毫米 1/16 印张 16.75 字数 400 千

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—1,000

ISBN 7 - 226 - 03409 - 3 定价: 38.00 元

内 容 简 介

本书系统介绍了 CAXA 三维实体设计的基本知识和基本技能，突出了农业工程装备基本零部件和大型装配的设计应用。全书由基础篇和实例篇两部分组成，主要包括：绪论，CAXA 三维设计基础，自定义智能图素的生成，基本零件设计，标准件及高级图素的应用，曲轴设计，螺旋输送机设计，台钳钣金设计，圆盘耙组的设计与装配，曲柄连杆机构动画设计，建筑结构与建筑环境的设计，二维工程图的生成和曲面设计与数据接口等。

本书主要面向高等院校农业工程类专业的本、专科学生，也可作为机械工程、土木工程类专业的参考教材。

前 言

三维 CAD 数字化设计是产品设计发展的主流。目前流行的三维 CAD 系统软件有许多, 诸如 AutoCAD、CATIA、UG NX、Solid Edge、Inventor、I-Deas、Pro/Engineer、Solid Works 和 CAXA 等。其中 CAXA 三维实体设计软件, 是通过国际合作开发并具有我国自主知识产权的一款 CAD 软件, 它以完全可视化的三维设计、二维图生成、渲染效果与动画制作等功能以及方法先进、操作灵活、使用方便等显著特色, 被广泛应用于各行各业产品设计领域。

本教程以发动机曲轴、曲柄连杆机构、收获机械螺旋输送机、整地机械圆盘耙组等典型零部件为例, 将 CAXA 三维实体设计的基本知识和基本方法, 全面应用于农业工程专业领域的教学与实践, 突出了农业工程装备基本零部件设计、大型装配设计和广告动画设计。同时, 简要介绍了建筑结构和建筑环境的效果设计, 以及二维图生成、曲面设计与数据接口。

本教程所有举例取材于生产实践。在讲解的全过程中, 均配有屏幕图形, 图文并茂, 最大限度地简化文字叙述。读者可参照本书, 边学习, 边操作, 力求在最短的时间内, 掌握农业工程装备三维设计的基本方法。

参加本教程编写的有郭维俊(绪论、第一、四、六、七章)、王芬娥(第二、八、十章)、赵武云(第三、五、九、十一、十二章), 全书由郭维俊负责统稿。

本教程在编写过程中, 参考了大量的相关文献资料, 得到甘肃农业大学教务处、工学院和兰州工业高等专科学校的大力支持。在此, 谨向关心支持本书编写的同仁和参考文献资料的作者表示衷心感谢!

由于编者水平有限, 书中难免有错漏之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 12 月

目 录

前 言

绪 论

0.1 CAD 系统功能	1
0.2 CAD 系统软件	1
0.2.1 CAXA	2
0.2.2 AutoCAD	3
0.2.3 CATIA	3
0.2.4 UG	5
0.2.5 Pro/E	6
0.3 三维绘图与创新设计	7

第一篇 基础篇

第一章 CAXA 三维设计基础

1.1 三维设计环境	8
1.1.1 三维设计环境的设定	8
1.1.2 设计环境窗口	11
1.2 设计元素	18
1.2.1 设计元素与设计元素库	18
1.2.2 标准设计元素与附加设计元素	19
1.3 标准智能图素	21
1.3.1 标准智能图素及其定位	21
1.3.2 智能图素的属性	22
1.3.3 图素形状的编辑	28
1.3.4 独特灵活的三维球工具	31
1.4 设计树、基准面和坐标系	36
1.4.1 设计树	36
1.4.2 基准面	39
1.4.3 坐标系	41

1.5 向导与视向	42
1.5.1 向导	42
1.5.2 视向	42
1.6 零件设计与装配设计	45
1.6.1 零件设计	45
1.6.2 装配设计	46
1.7 渲染与动画仿真	46
1.7.1 渲染	46
1.7.2 动画制作	47
1.7.3 两种设计方法	47
思考题	47

第二章 自定义智能图素的生成

2.1 二维截面设计环境	48
2.1.1 二维截面设计环境的设置	48
2.1.2 二维截面工具	53
2.2 二维截面轮廓的生成	60
2.2.1 为二维图素生成二维截面	60
2.2.2 为特征造型绘制二维截面	66
2.2.3 利用“投影 3D 边”工具生成二维截面	68
2.2.4 编辑投影生成的二维截面	69
2.3 生成自定义智能图素的方法	70
2.3.1 用拉伸特征生成自定义智能图素	70
2.3.2 用旋转特征生成自定义智能图素	73
2.3.3 用扫描特征生成自定义智能图素	75
2.3.4 用放样特征生成自定义智能图素	77
2.3.5 修复失败的截面	83
2.3.6 自定义智能图素的保存	83
2.4 三维文字	83
2.4.1 利用“文字向导”添加三维文字	84
2.4.2 从设计元素库中添加三维文字	85
2.4.3 编辑和删除三维文字	86
2.4.4 文字图素的包围盒	87
2.4.5 文字编辑状态和文字图素属性	87
2.4.6 “文字图素格式”工具条	87
思考题	88

第三章 基本零件设计

3.1 零件设计概述	89
------------	----

3.1.1	零件设计的内容	89
3.1.2	构造零件的基本方法	89
3.2	图素的定位	90
3.2.1	三维球定位	90
3.2.2	智能尺寸定位	92
3.2.3	背景栅格定位	94
3.3	轴类零件设计	97
3.3.1	构造主体结构	97
3.3.2	构造退刀槽	99
3.3.3	倒直角	100
3.3.4	生成键槽	100
3.3.5	生成花键	102
3.4	盘盖类零件设计	104
3.4.1	构造主体结构	104
3.4.2	生成销孔	106
3.4.3	构造均匀分布的阶梯孔	107
3.4.4	构造砂轮越程槽	108
3.5	支架类零件设计	108
3.5.1	构造底板和圆筒	108
3.5.2	构造支撑板	110
3.5.3	构造肋板	110
3.5.4	构造凸台	112
3.5.5	构造铸造圆角	114
3.6	箱壳类零件设计	115
3.6.1	构造箱体	115
3.6.2	构造底板	116
3.6.3	补全其他结构	117
3.6.4	显示内部结构	119
3.7	保存零件与设计环境	120
3.7.1	将零件保存到设计元素库中	120
3.7.2	将零件保存在文件中	120
3.7.3	把整个设计环境保存在设计元素库中	121
3.7.4	将设计环境保存在文件中	121
	思考题	122

第四章 标准件及高级图素的应用

4.1	孔与螺纹孔的生成	123
4.1.1	生成一个孔	123
4.1.2	自定义孔	123

4.1.3 生成多个相同的孔.....	123
4.2 紧固件.....	127
4.3 齿轮.....	128
4.4 轴承.....	129
4.5 弹簧.....	131
4.6 构造螺纹.....	132
4.6.1 构造外螺纹.....	132
4.6.2 构造内螺纹.....	133
4.7 利用表面重构属性生成自定义图素.....	134
4.8 修改零件的面和边.....	136
4.8.1 直接表面图素.....	136
4.8.2 表面移动.....	136
4.8.3 表面匹配.....	138
4.8.4 表面等距.....	139
4.8.5 删除表面.....	140
4.8.6 编辑表面半径.....	140
思考题	141

第二篇 实例篇

第五章 曲轴的设计

5.1 创建主轴颈.....	142
5.2 创建曲柄及配重.....	144
5.3 创建连杆轴颈.....	152
5.4 添加圆角.....	153
5.5 创建另一半曲柄和主轴颈.....	153
5.6 创建正时齿轮轴颈和飞轮轴颈.....	155
5.7 创建油孔.....	155
5.8 创建键槽.....	158
5.9 创建螺纹.....	159
5.9.1 装饰性螺纹的创建.....	159
5.9.2 精确螺纹的创建.....	160
思考题	164

第六章 螺旋输送器的设计

6.1 螺旋叶片的设计.....	165
6.2 轴的设计.....	166
6.3 轴罩的设计.....	168

思考题	170
-----------	-----

第七章 台钳钣金的设计

7.1 设计钣料	171
7.2 拖放钣料到零件表面	172
7.3 左端面添加折弯	174
7.4 添加覆盖台钳两侧倾斜面的折弯	175
7.5 延长钣料覆盖两凸台	175
7.6 添加卷边	176
7.7 添加冲孔	177
7.8 添加冲压模型—卡式导向孔	179
7.9 钣金件设计完成	181
7.10 钣金件展开和复原	181
附件	182
思考题	183

第八章 圆盘耙组的设计与装配

8.1 耙片的设计	184
8.2 问管的设计	186
8.3 耙轴的设计	188
8.4 耙片组的装配	189
8.5 轴承的设计及装配	191
8.5.1 轴承的设计	191
8.5.2 轴承的装配	196
8.6 U形支架的设计及装配	199
8.7 耙架的设计及装配	203
8.8 圆盘耙的整体装配	204
思考题	208

第九章 曲柄连杆机构的动画设计

9.1 缸体和活塞及销轴的设计	211
9.1.1 建立缸体	211
9.1.2 建立活塞	211
9.1.3 生成活塞销孔及销轴	211
9.2 连杆及曲轴的设计	212
9.2.1 设计连杆	212
9.2.2 设计曲轴	214
9.3 零件的装配	215
9.3.1 建立装配关系	215

9.3.2	将连杆装配到活塞销轴上	215
9.3.3	将连杆和活塞销轴装配到活塞上	215
9.3.4	装配曲轴	216
9.4	动画设计	217
9.4.1	定义曲轴旋转动画	217
9.4.2	定义连杆动画	217
9.4.3	定义活塞及其销轴动画	218
9.4.4	修改连杆小头运动	218
9.4.5	检查曲柄连杆机构动画	219
9.4.6	修改动画时间及特性	219
9.5	输出动画	219
	思考题	220

第十章 建筑设计和渲染

10.1	门的设计和渲染	221
10.1.1	门框的设计和渲染	221
10.1.2	门把手的设计和渲染	224
10.1.3	门的装配	226
10.2	窗户的设计和渲染	227
10.2.1	窗户的设计	227
10.2.2	窗户的渲染	228
10.3	实验台的设计和渲染	229
10.3.1	实验台的设计	229
10.3.2	实验台的渲染	232
10.4	实验柜的设计和渲染	235
10.4.1	实验柜的设计	235
10.4.2	实验柜的渲染	237
10.5	实验室基本框架的设计与渲染	238
10.5.1	实验室基本框架的设计	238
10.5.2	实验室基本框架的渲染	239
10.6	实验室的装配	239
	思考题	240

第十一章 二维工程图的生成

11.1	自动生成标准二维视图	241
11.2	生成剖视图与局部放大视图	243
11.3	从3D到2D尺寸的自动标注与修改	244
	思考题	247

第十二章 曲面设计与数据接口

12.1 曲面设计	248
12.2 数据接口	251
12.2.1 读入其他格式的零件	251
12.2.2 与支持 OLE 的应用软件链接	252
12.2.3 输出零件格式	252
12.2.4 与 CAXA 电子图板的接口	253
12.2.5 输出 BOM 表和装配树	253
思考题	254

主要参考文献

绪 论

0.1 CAD 系统功能

CAD(Computer Aided Design)是利用计算机的计算功能和图形处理能力,辅助进行产品或工程设计与分析的方法。

20 世纪 40 年代, CAD 技术开始发展。之后,随着计算机技术的飞速发展,人们开始利用计算机进行复杂的数值计算、非数值计算和事务处理,同时也开始了“人工智能的研究”。1962 年,麻省理工学院(MIT)的 ROSS DT 和 COONS SA 合作,开始探索计算机辅助设计的研究。Coons 在题为“An Outline of the Requirements for the Computer Aided Design”(《计算机辅助设计要求纲要》)的报告中,对 CAD 作了如下描述:设计者坐在 CRT 的控制台前用光笔操作,从概念设计到生产设计进而到制造,都可以用人机对话形式来实现。因此, CAD 的功能不仅仅限于设计,也适用于任何一种创造性的活动,具有高度的人工智能。

随着计算机技术特别是微型机及其绘图技术的发展, CAD 技术已在机械、电子、航空航天、建筑等领域得到广泛应用。

进入新的世纪以来,随着计算机网络信息技术的迅猛发展,现代计算机 3D 技术使人们对现实世界的描述重新回到了原始的直观三维境界,并且已经随着计算机应用的普及在迅速成为今天的现实。

三维 CAD 是 3D 技术在现代工业的应用。象 CATIA、UG、CAXA 等三维 CAD 软件系统,它基于生产制造应用目的,强调三维模型的精确描述,包括其精确的尺寸、坐标、公差、技术要求以及零件间精确的结构装配关系和结构功能属性等的精确表达。

虚拟现实是 3D 技术大规模系统应用的方向,强调对三维场景的宏观描述和系统动态关系,在三维模型细节的精确和逼真方面则采取尽可能简化处理。

0.2 CAD 系统软件

CAD 系统软件包括 CAD 设计软件、CAE 分析软件、CAM 数控加工软件、CAPP 工艺软件、PDM/PLM 协同管理软件等。

目前,在我国市场上销售的各类 CAD 软件中,最有代表性的 CAD 系统是美国 Autodesk 公司开发的具有三维功能的通用二维 CAD 绘图软件—AutoCAD,是当前最普及的二维 CAD

平台软件之一。此外，还有 CATIA、UG (全称 Unigraphics)、Pro/E(全称 Pro/ENGINEER)、Solid Works、ANSYS、ADAMS 等大型集成化的国外 CAD 软件以及具有自主知识产权的国产知名品牌软件 CAXA。

0.2.1 CAXA

CAXA 是我国 CAD/CAM/CAPP/PDM/PLM 软件的优秀代表。CAXA 软件最初起源于北京航空航天大学，经过十多年市场化、产业化和国际化的快速发展，目前已成为领先一步的“中国计算机辅助技术与服务联盟(Computer Aided X, Ahead & alliance)”，产品覆盖设计(CAD)、工艺(CAPP)、制造(CAM)与协同管理(EDM/PDM)四大领域，有近 20 个模块和构件，构成 CAXA-PLM 集成框架，是国内制造业信息化服务的主要供应商之一。

CAXA--PLM 解决方案包括以下四个子方案。

(1)CAXA 设计解决方案。CAXA 设计解决方案可提供从二维绘图到三维设计的创新设计工具，帮助完成产品的概念、外观、结构、零部件和总体设计等，提供对设计标准、设计文档和经验的知识管理和共享平台。产品包括 CAXA 电子图板与 CAXA 三维实体设计等。

(2)CAXA 工艺解决方案。CAXA 工艺解决方案可建立企业制造资源、工艺标准和典型工艺库，重用 CAD 图形、数据和各种工艺知识与工艺经验，生成各种材料清单和工艺汇总表等。产品包括 CAXA 工艺图表与 CAXA 工艺汇总表等。

(3)CAXA 制造解决方案。CAXA 制造解决方案可提供各种数控机床 NC 编程/轨迹仿真/后置处理、图形编控系统、数控车间网络通讯与管理以及模具铣雕系统等。产品包括 CAXA 制造工程师(2~5 轴铣削加工)、CAXA 数控车、CAXA 线切割、CAXA 雕刻、CAXA 网络 DNC、CAXA 图形编控系统、CAXA 模具铣雕解决方案等。

(4)CAXA 协同管理解决方案。CAXA 协同管理解决方案可实现产品设计制造过程中各种图档和文档、业务和经验以及即时交流和沟通的数据共享与协同，实现流程管理的协同和不同类型数据管理的协同。产品包括 CAXA 协同管理一个人管理工具/图文档管理/产品数据管理/工艺数据管理/生产过程管理等。

CAXA 电子图板和 CAXA 三维实体设计是 CAXA-PLM 设计解决方案的核心构件之一。CAXA 电子图板是一款功能强大、技术成熟、应用广泛的国产优秀二维 CAD 绘图软件，具有多(用户多、套数多)、快(学得快、绘图快)、好(图库好、标注好)、省(时间省、费用省)、全面兼容 AutoCAD 等显著特点，是二维 CAD 国产化、正版化、普及化的替代产品，并与 AutoCAD 一起共同构成了当前我国通用的二维工程绘图平台。

CAXA 三维实体设计是当前世界技术最领先的创新三维 CAD 系统。它所代表的创新设计体系，是近 20 年来 CAD 技术发展的唯一突破。它提供了包括基本图素和齿轮、轴承、紧固件等标准件在内的丰富三维图库，以及简单快捷的三维图库扩展功能；配合智能捕捉，提供了对设计元素的简单直观的拖放式操作以及独特、强大、灵活的三维空间定向、定位工具三维球，实现了真正三维 CAD 创新设计；提供了拉伸、旋转、放样、导动、抽壳和布尔运算等丰富的实体特征造型功能，直纹面、旋转面、导动面、放样面、边界面、网格面以及过渡、裁剪等强大的曲面造型功能，毛坯、折弯、凸缘、缝、包边和钣金展开等钣金设计功能，以及将零件设计与装配设计集中于同一设计环境的三维球装配、无约束装配、

约束装配以及干涉检查等装配设计功能；提供了高级真实感三维渲染，三维轨迹动画、视图动画与机构约束动画的复杂动画设计功能，二维、三维双向关联以及符合国标的强大工程图绘制功能；提供了 Parasolid 和 Acis 等多内核技术，可实现多种数据格式(Catia、Pro/E、STEP、X_T、SAT、IGES 和 3DS 等)的读入/输出，并集成了 CAXA 协同管理组件，支持协同设计与管理等。

0.2.2 AutoCAD

AutoCAD 诞生于 1982 年，最初的 1.0 版只具有简单的二维绘图功能，但同其他大型、专业化的 CAD 软件相比，它对计算机系统的要求较低、价格便宜、具有较高的性能价格比。经过 20 多年的发展，AutoCAD 目前已广泛应用于机械、建筑等众多二维 CAD 绘图领域，其 DWG/DXF 文件格式已成为事实上的国际标准。

AutoCAD 2004 在 AutoCAD 以往版本丰富的通用二维绘图 / 图形编辑以及二次开发环境(AutoLisp / VBA)等功能基础上，针对网络设计环境进行了进一步完善、加强与优化：

1. 对功能进行了精简与合并，并对文件打开和保存进行了优化，提高了运行速度；允许同时打开和编辑多个图形文件；提供局部打开功能；新增了设置线宽、打印样式和打印属性的功能；新增追踪功能；提供编辑外部引用图形功能；提供快速标注功能，可以一次性标注多个尺寸等；新增文字(mtext)编辑中包含制表位和缩进，可创建段落并对文字元素边框进行文字缩进。

2. 加强了对网络协同设计的支持。建立了多用户文件版本管理，当外部参照已被更改或保存到当前图形时将在状态栏中收到实时的图标警告；新增联机设计中心、密码保护与借阅许可等，加强设计文档的网络共享、协同与管理；使用新的 DWF6(Web 图形格式)文件格式，尽量减少传递的文件数量；并新增 Autodesk Express Viewer 免费图形浏览器，通过 DWF 格式访问设计图形，以便通过网络查看或进行打印。

3. 采用新的渲染算法，可以更快速、更准确地得到渲染效果图，并新增真彩色和渐变填充。

在 AutoCAD 通用性基础上，Autodesk 公司面向制造业推出了 AutoCAD Mechanical 2004 及 Autodesk Inventor 6 / Inventor Series 等专业 CAD 系统，并以此形成 Autodesk 制造业解决方案。

AutoCAD Mechanical 2004 是用于二维机械工程 and 设计的 AutoCAD 软件产品，提供了具有基于标准的二维内容的智能图形生成功能，从而提高设计精度并加快工作流程。

0.2.3 CATIA

CATIA 是法国达索系统公司(Dassault Systems)主持开发、美国 IBM 公司服务销售、波音飞机等大型制造企业应用参与的高端数字化产品设计制造 CAX 系统。CATIA 最早源于航空航天领域的尖端应用，从 20 世纪 70 年代发展形成，不仅开创了三维线架、曲面和实体特征等多项技术先河，而且随着在航空、航天以及汽车等领域中越来越广泛的应用，系统不断地丰富、完善和扩展，到目前已发展成为一套集成的大型应用软件包。其内容覆盖

了产品设计的各个方面,包括 CAD/CAE/CAM,既提供了支持各种类型的协同产品设计的必要功能,也可进行无缝集成,支持“端到端”的企业流程解决方案,是 IBM-达索系统的完整电子商务“产品生命周期管理方案/PLM”的核心产品(与 ENOVIA、SMARTEAM、DELMIA 和 CAAV5 等共同构成 IBM-达索 PLM 系统)。2000 年前后推出 V5 版实现了从 UNIX 向 PC / WINDOWS 平台的成功移植。

目前, CATIA 主要用于航空、航天、国防和汽车等大型制造企业,是全球应用最为广泛的高端工业软件系统之一。

CATIAV5 特有的“产品/流程/资源(PPR)”模型和工作空间提供了真正的协同环境,可以激发设计人员的创造性、共享和交流 3D 产品信息以及以流程为中心的设计流程信息。除了 CATIAV5.10 的 140 多个产品外, CATIAV5 开放的应用架构也允许越来越多的第三方供应商提供针对特殊需求的应用模块。

CATIAV5 的主要产品系列与功能特点如下:

1. CATIA 机械设计(mechanical design)。CATIA 机械设计从概念设计到详细设计,直至工程图生成,包括线架/曲面/实体特征造型、零件设计、装配设计、钣金设计、焊接设计、铸/锻件优化、模具设计、结构设计以及 3D 公差标注。

2. CATIA 外形设计和风格造型(shape design & styling)。CATIA 外形设计和风格造型可用于构建、控制和修改工程曲面和自由曲面。

3. ATIA 产品综合应用(product synthesis)。CATIA 产品综合应用可提供高级的数字样机的验证和仿真功能。系列化的知识工程产品可有效地捕捉和重用企业的经验知识,从而延长整个产品的生命周期,包括人体工程分析、电子样机优化和知识专家系统。

4. CATIA 设备与系统工程(equipment & systems engineering)。CATIA 设备与系统工程用于 3D 电子样机的空间预留优化,并在电子样机中模拟复杂电器、液压传动和机械系统的协同设计和集成,包括电路、管路和空间布局设计。

5. CATIA 工程分析(analysis)。CATIA 工程分析可快速对任何类型的零件或装配件进行工程分析,包括零件结构分析、装配结构分析、动力分析、装配变形公差分析以及 FEM 曲面/实体分析。

6. CATIANC 加工(machining)。CATIA V5 的 NC 加工功能优于其他有的 NC 加工解决方案,包括 3 轴和多轴铣削加工、车削加工、STL 快速原形制造以及 NC 代码浏览检验。

7. CATIA 基础架构(Infrastructure)。CATIA V5 基础架构为协同产品开发提供了广泛的产品平台,包括项目管理、CADAM/IGES/STEP/CATIA V4/SOLIDWOKS 集成接口。

8. CAA RADE。CAA RADE 可以将用户的专用知识集成到 CATIA 和 ENOVIA 应用程序中,也可以将现有的系统集成到 ENOVIA 3D com 中,包括数据模型的优化、C++/JAVA 接口和 API。

9. CATIA 基于 Web 的在线学习解决方案(Web-based learning solutions)。该解决方案是一个新一代简易好用的电子支持系统(Electronic Performance Support System-EPSS),可以为 CATIA、ENOVIA 用户从单一数据源快速访问所有信息和进行使用培训。辅助自学工具(Cornpanion)可以作为用户的桌面工具,可随时随地解决培训和应用问题。

0.2.4 UG

UG(全称Unigraphics)是美国EDS旗下PLM Solution-UGS公司集CAD/CAM/CAE于一体的大型集成软件系统。UG最早源于麦道飞机公司的航空航天尖端设计制造技术,并逐步发展成为独立软件系统。后随着麦道并入波音而于1991年并入EDS,并成为EDS-PLM Solution部门。UGS是EDS面向制造业Plan(计划)、Design(设计)、Build(制造)与Support(服务)的UGS PLM解决方案,包括E-factory(数字工厂)、NX(下一代CAX系统)、PLM Open(开放平台)、Solid Edge、Teamcenter(协同管理框架)和Product Index等的核心构件之一。

UG系统主要应用于包括通用汽车在内的汽车、国防、机电装备等行业的大型制造企业,是全球应用最为广泛的高端工业软件系统之一。并于1990年初随着通用汽车的引进而正式进入中国。

UG NX是新一代覆盖产品全生命周期的数字化产品开发系统,在原有所有版本的基础上对各个模块全面进行了功能增加和性能增强,同时溶入了很多原来I-deas软件(UGS于20世纪90年代末收购了SDRC公司及其I-deas软件)的优秀功能和操作模式。NX内核部分扩大了知识语言支持的范围,应用部分大量增加了汽车专用模块,传统的CAID/CAD/CAE/CAM应用功能进一步加深、加强,用户界面的友好性、系统的稳定性与易学易用性等都得到显著的改进和完善。

UG NX的主要产品模块与功能特点如下:

1. 产品规划(plan)。产品规划提供了基于知识与需求的产品规划、概念设计工具与体制。

2. 外观造型与工业设计(styling and industrial design)。集外观造型与工业设计于一体,支持产品创新工程。包括自由曲面建模(freeform shape modeling)、渲染(visualization)、汽车款式(automotive styling)、逆向工程(reverse engineering)以及分析与制造集成(engineering & manufacture integration)。

3. 产品设计(design)。产品设计提供强大的零件设计、装配设计、钣金设计、线路设计和工程图生成等产品设计功能。包括曲线、曲面绘制与编辑功能;多种实体建模、布尔运算及有关编辑功能;特征建模功能;图纸的设置、主视图、正交视图、辅助视图、局部视图、阶梯剖视图、半剖视图和旋转剖视图的生成、尺寸的标注等工程图纸生成功能;装配设计功能以及装配干涉分析;包括CATIA、DXF TO PRT、PRT TO DXF和IGES & CGM等数据交换功能。

4. 仿真分析与优化(simulation, validation and optimization)。通过数字化虚拟样机实现对产品及其开发过程的数字化仿真、分析验证与优化,包括NX Master FEM、Femap、NX Nastran、NX Scenario、NX Optimization Wizard、NX Strength Wizard和NX Quick Check。

5. 工装设计(tooling)。工装设计功能可提供强大的夹具和模具等工装设计,包括通用工装设计(general tool and fixture design)与模具设计(mold and die tooling)。

6. 数控加工(machining)。数控加工功能可提供强大的2-5轴铣削加工NC编程、刀