

Siemens PLM 应用指导系列丛书

Siemens PLM Software
官方指定用书

Solid Edge

基础应用与实践



王 潍 王 劲 王艳芳 宋卫卫 编著
黄 胜 审校

清华大学出版社

Siemens PLM 应用指导系列丛书

Solid Edge 基础应用与实践

王 潍 王 劲 王艳芳 宋卫卫 编著
黄 胜 审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是 Solid Edge ST 的基础应用教程,全面介绍了 Solid Edge ST 软件的操作界面、草图设计、零件设计、曲面设计、钣金设计、装配设计、工程图设计、数据处理以及同步建模技术应用等内容。全书围绕实例进行透彻的讲解,使初学者可以迅速掌握 Solid Edge 软件的各项功能。通过本书的学习,读者能运用 Solid Edge 软件进行三维设计,切实掌握产品三维设计的关键技术,为以后进一步深入学习和研究打下良好的基础。

本书可以作为高等院校机械类专业相关课程的教材,也可以作为广大工程技术人员 Solid Edge 培训教程与自学参考书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Solid Edge 基础应用与实践/王潍,王劲,王艳芳,宋卫卫编著. —北京:清华大学出版社,2011.11
(Siemens PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 978-7-302-26794-2

I. ①S… II. ①王… ②王… ③王… ④宋… III. ①计算机辅助设计-应用软件, Solid Edge
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 186296 号

责任编辑:钟志芳

封面设计:刘超

版式设计:文森时代

责任校对:张彩凤 姜彦

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:26.5 字 数:609 千字

版 次:2011 年 11 月第 1 版 印 次:2011 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.80 元

Siemens PLM 应用指导系列丛书序

Siemens PLM Software 公司是全球领先的产品生命周期管理 (PLM) 软件和服务供应商, 在全世界拥有近 56000 个客户, 全球装机量超过 600 万台。公司倡导软件的开发性与标准化, 并与客户密切协作, 提供产品数据管理、工程协同和产品设计、分析与加工的完整解决方案, 帮助客户实现管理流程的改革与创新, 以期真正获得 PLM 所带来的价值。

计算机辅助技术发展与应用极为迅速, 软件的技术含量和功能更新极快。为了帮助用户正确与高效地应用 CAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程和满足广大 UG (NX) 爱好者的学习和要求, 优集系统 (中国) 有限公司与清华大学出版社北京清大金地科技有限公司从 2000 年起, 联合组织出版了中文版 UGS PLM 应用指导系列丛书。该系列丛书的出版深受广大用户与读者的欢迎。

2007 年, 西门子自动化与驱动集团成功并购 UGS 公司, UGS PLM Software 系列产品更名为 Siemens PLM 系列产品, 为此系列丛书也更名为 Siemens PLM 应用指导系列丛书。

培训教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导 (UG Student Guide) 教材为基础, 组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译, 最后由 Siemens PLM Software (上海) 有限公司 (中国) 指定的专家们审校。

应用指导汇集有关专家的使用经验, 以简洁、清晰的形式写成应用指导, 帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 NX 产品模块功能与技巧。

本系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 Siemens PLM Software NX 软件的广大用户

培训教程可作为 CAD、CAE、CAM 离线培训与现场培训的教材或自学参考书。

实用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(2) 选型中的 NX 的潜在用户

培训教程可作为预培训的教材, 或深入了解 Siemens PLM Software NX 软件产品、模块与功能的参考书。

(3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

培训教程可作为 CAD、CAE、CAM 专业课教材, 也可作为研究生做课题用的自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(4) 机械类工程技术人员

培训教程可作为再教育的教材或自学参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

系列丛书的编译、编著、审校工作得到 Siemens PLM Software 公司 (上海) 有限公司与各授权 NX 培训中心的大力支持, 特别是得到 Siemens PLM Software 大中华区总裁袁超

明先生和技术总监宣志华先生的直接指导与支持，在此表示衷心的感谢。

2010 年 Siemens PLM Software 正式发布 NX 7 最新的软件版本，反映了全球当前 CAD/CAE/CAM 的最新技术，为了及时以高质量推出新版本的应用指导系列丛书，Siemens PLM Software 研发中心（上海 PPDC）总裁徐居仁先生和技术总监史桂蓉女士给予系列丛书的编写与审校工作的直接指导与大力支持，在此表示衷心的感谢。

参与系列丛书的编译、编著、审校的全体工作人员认真细致地写稿、审稿、改稿，正是他们付出的辛勤劳动，系列丛书才得以在短时间内完成，在此也表示衷心的感谢。

最后要感谢清华大学出版社第六事业部，在系列丛书的策划、出版过程中一贯给予的特别关注、指导与支持。

Siemens PLM Software 软件在继续发展与升版，随着新版本、新模块与新功能的推出，PLM 系列丛书也将定时更新和不断增册。

由于时间仓促，书中难免存在疏漏与出错之处，敬请广大读者批评指正。

Siemens PLM Software 应用指导系列丛书工作组

前 言

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司推出的高性价比的、业界领先的、普及型的主流三维 CAD 软件系统,在软件内核、钣金设计、大装配设计、产品信息管理、工程图、协同设计、有限元分析以及数据管理方面处于领先地位,是企业产品设计的最佳选择,目前已经广泛应用于机械、电器、电子、汽车、航空、仪表、模具、造船以及消费品等行业。自 Solid Edge ST 版本开始, Solid Edge 推出独创性的同步建模技术。同步建模技术突破了传统建模技术的障碍,能够让用户快速编辑各种 CAD 数据,如 UG NX、CATIA、Pro/E、SolidWorks、Inventor、X_T、IGS、STP、STL、SAT、JT 等,进一步确立了产品在行业内的技术领先优势。

Solid Edge 软件易学易用,在零件设计、自由曲面设计、2D/3D 混合设计、二维转三维技术等方面独具特色,尤其是其符合企业要求的工程图设计、钣金设计、塑料件设计、管道、线缆、钢结构设计、智能企业知识库以及紧固件系统等方面,性能优越,可以大大提高工程师的设计效率。

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司 Velocity Series 中端市场解决方案中的重要内容。Velocity Series 包括 Solid Edge、Femap、CAM Express 和 Teamcenter Express 4 个产品,涉及产品设计、仿真分析、数控加工和产品数据管理等方面。由于 Siemens PLM Software 具有领先技术和实践检验的 PLM 技术,因此 Velocity Series 产品之间紧密集成、功能强大、价格适中,是企业实施 PLM 的最佳选择之一,对广大国内企业降低成本、加快产品创新、提高企业产品的市场竞争能力具有重要价值。

Solid Edge 是一种设计工具,仅阅读各种教程不能提高软件的应用能力,只有多加练习和实践,方能达到熟能生巧的境界。本书以 Solid Edge ST3 简体中文版为蓝本,结合作者长期从事 Solid Edge 应用与教学的经验,将 Solid Edge 软件的功能结合实例进行了深入浅出的介绍,广大读者可以参考本书的实例进行操作练习和实践。

本书由王潍、王劲、王艳芳、宋卫卫主编, Siemens PLM Software 资深技术顾问黄胜先生审校。在本书的编写过程中得到了 Siemens PLM Software 公司的真诚帮助,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏与不足之处,恳请广大读者朋友批评指正。

我们的联系方式是 Seforum@163.com。

编 者

2011 年 4 月

目 录

第 1 章 Solid Edge 简介.....	1
1.1 Solid Edge 的特点	1
1.2 Solid Edge ST3 中文版的安装.....	8
1.3 启动界面.....	11
1.4 用户界面.....	12
1.5 基本操作.....	16
1.5.1 新建文档.....	16
1.5.2 打开文档.....	16
1.5.3 保存文档.....	17
1.5.4 模板文件.....	18
1.5.5 视图操作.....	20
1.5.6 搜索文档.....	21
1.5.7 操作停靠窗口.....	23
1.5.8 鼠标操作.....	24
1.5.9 快捷菜单.....	25
1.5.10 快捷键.....	26
1.6 外部实用工具.....	26
1.6.1 Solid Edge 查看器 ST3.....	26
1.6.2 查看和批注.....	27
1.6.3 版本管理器.....	28
1.6.4 预览功能.....	29
1.7 获得帮助.....	29
1.7.1 用户界面帮助功能.....	29
1.7.2 联机帮助.....	30
1.7.3 联机帮助搜索功能.....	31
1.7.4 联机帮助打印功能.....	32
第 2 章 草图设计.....	33
2.1 快速浏览草图设计过程.....	33
2.2 草图平面.....	39
2.3 绘图命令.....	42
2.3.1 线.....	43

2.3.2	矩形.....	45
2.3.3	圆.....	46
2.3.4	圆弧.....	48
2.4	编辑命令.....	49
2.4.1	选择.....	49
2.4.2	圆角和倾斜角.....	51
2.4.3	修剪.....	52
2.4.4	修剪拐角.....	53
2.4.5	分割.....	53
2.4.6	延伸.....	53
2.4.7	偏置.....	54
2.4.8	移动.....	55
2.4.9	镜像.....	56
2.4.10	包含.....	56
2.4.11	构造.....	57
2.4.12	转换为曲线.....	57
2.4.13	旋转轴.....	58
2.4.14	栅格.....	58
2.4.15	填充.....	59
2.5	图形尺寸约束.....	59
2.5.1	智能标注.....	59
2.5.2	尺寸标注.....	61
2.5.3	样式.....	64
2.5.4	增大/减小 PMI 字体.....	64
2.5.5	变量化.....	65
2.6	图形几何约束.....	65
2.6.1	连接.....	66
2.6.2	水平/竖直.....	66
2.6.3	相切.....	66
2.6.4	平行.....	67
2.6.5	相等.....	67
2.6.6	同心.....	67
2.6.7	垂直.....	68
2.6.8	共线.....	68
2.6.9	对称.....	68
2.6.10	对称轴.....	69
2.6.11	锁定.....	69
2.6.12	固定组.....	69

2.6.13 保持关系.....	69
2.6.14 关系手柄.....	70
2.6.15 关系助手.....	70
2.7 草图的修改.....	71
2.8 草图设计实例.....	72
2.8.1 实例一：顺序草图.....	72
2.8.2 实例二：同步草图.....	78
第3章 零件设计.....	84
3.1 快速浏览零件设计过程.....	84
3.2 零件设计环境.....	85
3.2.1 零件设计环境的用户界面.....	85
3.2.2 零件设计特征.....	86
3.3 零件基本特征命令.....	87
3.3.1 “拉伸”命令.....	87
3.3.2 “除料”命令.....	92
3.3.3 “旋转”命令.....	93
3.3.4 “旋转切削”命令.....	94
3.3.5 “扫掠拉伸”命令.....	95
3.3.6 “放样拉伸”命令.....	98
3.3.7 “螺旋拉伸”命令.....	101
3.3.8 “法向拉伸”命令.....	102
3.3.9 “扫掠除料”命令.....	104
3.3.10 “放样除料”命令.....	104
3.3.11 “螺旋除料”命令.....	105
3.3.12 “法向除料”命令.....	105
3.4 零件细节特征命令.....	105
3.4.1 “孔”命令.....	105
3.4.2 “螺纹”命令.....	107
3.4.3 “边倒圆”命令.....	108
3.4.4 “倒斜角”命令.....	112
3.4.5 “拔模”命令.....	113
3.4.6 “阵列”命令.....	116
3.4.7 “沿曲线阵列”命令.....	119
3.4.8 “镜像复制特征”命令.....	121
3.4.9 “镜像复制零件”命令.....	122
3.4.10 “薄壁”命令.....	124
3.4.11 “局部薄壁”命令.....	125

3.4.12	“肋板”命令	126
3.4.13	“网络筋”命令	129
3.4.14	“止口”命令	130
3.4.15	“通风口”命令	131
3.4.16	“安装凸台”命令	133
3.5	辅助特征命令	134
3.5.1	“快速复制定位草图”命令	134
3.5.2	“复制草图”命令	135
3.5.3	“部件草图”命令	136
3.5.4	“辅助参考平面”命令	136
3.5.5	“坐标系”命令	140
第4章	曲面设计	143
4.1	快速浏览曲面设计过程	143
4.2	曲面设计命令	145
4.2.1	“蓝面”命令	146
4.2.2	“蓝点”命令	147
4.2.3	“扫掠曲面”命令	148
4.2.4	“有界曲面”命令	149
4.2.5	“拉伸曲面”命令	150
4.2.6	“旋转曲面”命令	150
4.2.7	“偏置曲面”命令	151
4.2.8	“复制曲面”命令	151
4.2.9	“修剪曲面”命令	152
4.2.10	“延伸曲面”命令	152
4.2.11	“分割曲面”命令	152
4.2.12	“模型分型”命令	153
4.2.13	“分型面”命令	153
4.2.14	“缝合曲面”命令	154
4.2.15	“显示非缝合边”命令	155
4.2.16	“替换面”命令	155
4.2.17	“关键点曲线”命令	156
4.2.18	“数据表曲线”命令	157
4.2.19	“相交曲线”命令	158
4.2.20	“投影曲线”命令	158
4.2.21	“交叉曲线”命令	159
4.2.22	“缠绕草图”命令	159
4.2.23	“轮廓曲线”命令	160

4.2.24	“派生曲线”命令	161
4.2.25	“分割曲线”命令	161
4.2.26	“交点”命令	161
4.2.27	“分割零件”命令	162
4.2.28	“布尔”命令	162
第 5 章	钣金设计	164
5.1	快速浏览钣金设计过程	164
5.2	钣金环境	167
5.2.1	钣金环境设置	167
5.2.2	钣金特征	169
5.3	基本特征	170
5.3.1	平板特征	170
5.3.2	轮廓弯边特征	172
5.3.3	放样弯边特征	178
5.4	处理特征	180
5.4.1	卷边特征	180
5.4.2	弯边特征	182
5.4.3	孔特征	186
5.4.4	法向除料特征	187
5.4.5	除料特征	187
5.4.6	折弯特征	189
5.4.7	展平特征	192
5.4.8	重新折弯特征	193
5.4.9	二次折弯特征	195
5.4.10	倒角特征	198
5.4.11	倒斜角特征	199
5.4.12	封闭二折弯角特征	200
5.4.13	封闭三折弯角特征	201
5.5	变形特征	202
5.5.1	凹坑特征	202
5.5.2	百叶窗特征	204
5.5.3	冲压除料特征	205
5.5.4	加强筋特征	208
5.5.5	角撑板特征	210
5.5.6	折弯成形交叉线特征	211
5.5.7	蚀刻特征	212
5.6	辅助特征	213

5.6.1	撕裂角特征	213
5.6.2	中面特征	215
5.7	实用工具	216
5.7.1	展平图样	216
5.7.2	折弯表	217
第 6 章	装配设计	218
6.1	快速浏览装配设计过程	218
6.2	装配设计环境	222
6.2.1	装配路径查找器	222
6.2.2	零件库	224
6.3	装配关系	225
6.3.1	快速装配	225
6.3.2	贴合	225
6.3.3	平面对齐	228
6.3.4	轴对齐	228
6.3.5	插入	229
6.3.6	平行	230
6.3.7	连接	230
6.3.8	角度	232
6.3.9	相切	232
6.3.10	凸轮	233
6.3.11	齿轮	233
6.3.12	符合坐标系	234
6.3.13	编辑装配关系	235
6.4	装配实例	235
6.5	在装配环境中原位创建零件	240
6.6	生成爆炸图	243
6.6.1	自动爆炸	243
6.6.2	手动爆炸	245
6.6.3	调整和修改爆炸图	246
6.6.4	保存和应用爆炸显示配置	248
6.7	生成装配剖视图	249
6.8	生成动画文件	251
6.9	干涉检查和装配件的物理属性	253
6.9.1	干涉检查	253
6.9.2	物理属性	255
6.10	拖动和移动部件	256

6.10.1 拖动部件	256
6.10.2 移动部件	258
6.11 电动机	259
6.11.1 “电动机”命令	259
6.11.2 “虚拟电动机”命令	260
6.12 虚拟装配	261
6.12.1 虚拟部件结构编辑器	261
6.12.2 发布虚拟装配部件	263
第7章 工程图设计	264
7.1 快速浏览工程图设计过程	264
7.2 工程图环境	268
7.2.1 用户界面	268
7.2.2 图纸指示条	269
7.2.3 图纸页	270
7.3 图纸设置	270
7.3.1 设置图幅	271
7.3.2 创建背景图	272
7.3.3 制定图纸标准	273
7.3.4 设置样式	276
7.4 模板文件	279
7.4.1 使用模板文件	279
7.4.2 创建模板文件	280
7.5 绘图命令	281
7.5.1 视图向导	281
7.5.2 更新视图	284
7.5.3 主视图	284
7.5.4 辅助视图	285
7.5.5 局部放大图	286
7.5.6 切割平面	287
7.5.7 剖视图	289
7.5.8 局部剖视图	290
7.5.9 零件明细表	291
7.5.10 折弯表	293
7.5.11 零件族表	294
7.5.12 表	296
7.5.13 孔参数表	297
7.5.14 2D 模型	298

7.5.15	模型视图操作	298
7.5.16	尺寸标注	301
7.5.17	注释	304
7.6	实用工具	313
7.6.1	图层	314
7.6.2	符号与块	317
7.6.3	组	320
7.6.4	检查工具	322
7.7	工程图的输出	324
7.7.1	文件保存	324
7.7.2	图纸打印	325
7.8	装配工程图	326
7.8.1	创建视图	326
7.8.2	显示/隐藏零件	328
7.8.3	显示为参考零件	328
7.8.4	剖视图	330
7.8.5	更改剖面线	331
7.8.6	装配剖视图	331
7.8.7	爆炸视图	333
7.8.8	零件明细表与标号	334
7.9	工程图实例	336
7.9.1	实例一：三维模型图纸	336
7.9.2	实例二：从图纸视图创建三维实体模型	346
第 8 章	数据处理	353
8.1	数据转换	353
8.2	版本管理器	355
8.2.1	版本管理器助手	357
8.2.2	版本管理器基本操作命令	360
8.2.3	版本管理器文件查找操作命令	364
8.2.4	版本管理器修改文件属性命令	369
第 9 章	同步建模技术	371
9.1	概述	371
9.2	同步建模设计环境	373
9.3	同步草图	375
9.4	同步特征建模	376
9.5	“选择”工具建模	380

9.5.1 “选择”工具建模概述	380
9.5.2 操作手轮	385
9.5.3 移动操作	388
9.5.4 相关操作	390
9.5.5 实时规则	395
9.5.6 选择管理器	398
9.6 钣金同步建模技术	400
9.6.1 钣金同步建模方式和顺序建模方式	400
9.6.2 钣金同步建模方式的同步特征	400
参考文献	406

第 1 章 Solid Edge 简介

本章主要内容

- Solid Edge 的特点
- Solid Edge ST3 中文版的安装
- 启动界面
- 用户界面
- 基本操作
- 外部实用工具
- 获得帮助

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司推出的一款功能强大的三维 CAD 设计软件。作为一款普及型的主流 CAD 软件包, Solid Edge 充分利用了 Windows 基于组件对象模型 (COM) 的先进技术重写代码, 拥有 Windows XP 风格的友好界面, 具有极佳的易用性, 使习惯使用 Windows 软件的用户可以轻松地掌握 Solid Edge 的基本使用方法。Solid Edge 提供了强大的建模功能, 能够高效地实现零件设计、装配设计、钣金设计、工程图设计及焊接设计。在 Solid Edge ST 版本中, Siemens PLM Software 推出了革命性的同步建模技术, 使交互式三维实体建模实现突破性飞跃。

Solid Edge 内置可扩展的设计管理功能, 加上高级的核心建模能力、设计检验、产品数据处理能力, 极大地满足了不断提高了的复杂产品的设计要求。利用 Solid Edge 的系列功能模块和综合解决方案, 可以改变创新流程, 快速完成产品设计, 同时降低开发成本、增强市场竞争力。

1.1 Solid Edge 的特点

Solid Edge 具有友好的用户界面、灵活的建模功能和创新的同步建模技术等, 下面对其特点进行详细介绍。

1. 友好的用户界面

Solid Edge 是基于 Microsoft Windows 操作平台开发的新型实体造型软件, 拥有 Windows XP 风格, 兼容了所有 Windows 功能, 拥有方便友好的用户界面 (如图 1-1 所示)、智能化的操作方法, 可以使用户轻松掌握 Solid Edge 的基本使用方法, 显著提高工程设计效率, 同时降低企业培训成本和管理费用。Solid Edge 与 Office 相互兼容, 支持 Windows OLE

技术,而且可与大家熟悉的 Windows 文字处理、电子表格、数据库、演示以及电子邮件等软件很好地协同工作,并且能与其他支持 OLE 的软件系统集成。在已发布的 Solid Edge 所有版本中,V20 版之前的界面接近于 Microsoft Office 2003,而 ST 以后的版本的界面则与 Microsoft Office 2007 非常相似。

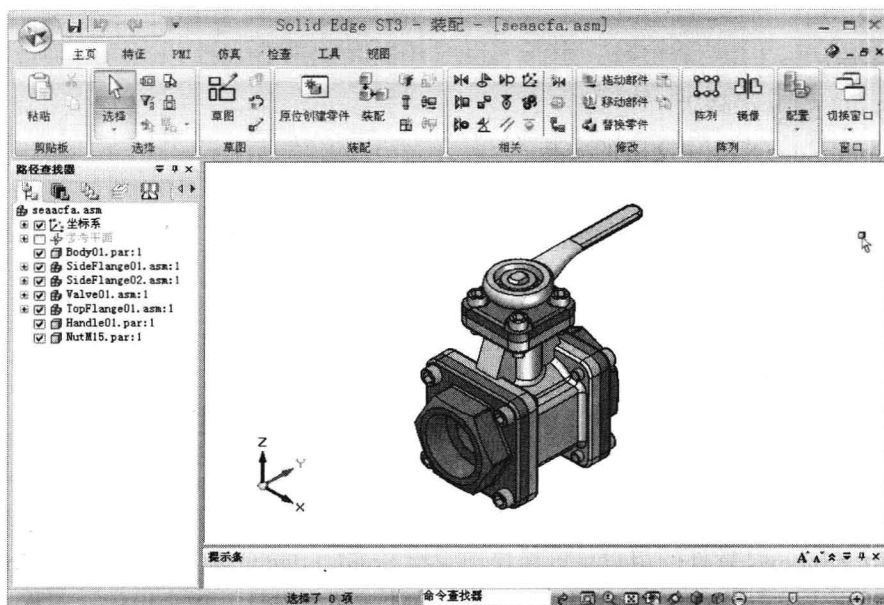


图 1-1 Solid Edge ST3 主界面

2. 灵活的建模功能

Siemens PLM Software 拥有世界上最好的三维建模技术,其自主开发并拥有版权的 Parasolid 建模内核已经成为三维机械计算机辅助设计软件的标准。Solid Edge 借助于 Parasolid 的广泛使用,开发和提供了更为直观、易用的设计工具,具有强大、灵活的建模功能。Solid Edge 提供了直接编辑功能,使用其创新的参数化建模工具,可以快速绘制出基本轮廓,方便添加各种机械特征、编辑复杂的参数化模型、简化设计过程。

3. 创新的同步建模技术

在 Solid Edge ST 版本中, Siemens PLM Software 推出了革命性的同步建模技术。同步建模技术支持零部件建模、钣金设计、管道、钢结构、线缆等所有装配件应用。它实现了首个基于同步技术的零件间的相互关联,使用户能够在整个装配设计过程中实现设计变更。同时,它还实现了在相同的集成设计环境中采用同步和非同步(顺序)特征运行。用户可以利用同步功能实现设计加速和灵活编辑,同时增加设计过程型零件的顺序特征。现有模型的顺序特征经过筛选可以迁入同步环境,为设计人员提供了最大的灵活性和易用性。同步建模技术实时检查产品模型当前的几何条件,并且将它们与设计人员添加的参数和几何约束合并在一起,以便评估、构建新的几何模型并且进行编辑,无需重复全部历史记录。同步建模技术能够完成多种设计任务,所需时间仅仅相当于传统方法所用时间的一小部分,