



国家CAD等级考试指定用书

国家CAD等级考试中心

Autodesk Inventor Professional 11

应用与实例教程

和庆娣 王军 主编



光盘内附本书实例源文件及多媒体视频课件



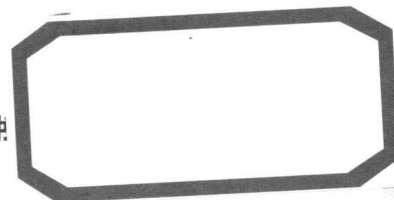
中国电力出版社

www.infopower.com.cn



国家CAD等级考试中心

国家CAD等级考试指定用书



Autodesk Inventor Professional 11

应用与实例教程

和庆娣 王军 主编



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内容提要

本书较为全面地介绍了 Autodesk Inventor Professional 11 中文版的基本功能和使用技巧。书中从计算机辅助设计的基本概念入手,着重阐述了三维零部件设计的基本流程。全书主要介绍了 Autodesk Inventor 入门的基础知识、二维草图和三维的基础知识、定位特征、草图特征、放置特征、高级零件建模、装配设计和工程图。

本书附光盘 1 张,内容包括综合实例的源文件 and 多媒体助学课件。

本书是国家 CAD 等级考试指定用书,教学重点明确、结构合理、语言简明、实例丰富,具有很强的实用性,适用于 Inventor 的初中级用户。本书除可作为高校教材和各类培训教材外,还可以用于自学,也可以作为工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk Inventor Professional 11 应用与实例教程 / 和庆娣, 王军主编. —北京: 中国电力出版社, 2008

国家 CAD 等级考试指定用书

ISBN 978-7-5083-7166-5

I. A... II. ①和... ②王... III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, Autodesk Inventor Professional 11—教材 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 055345 号

丛 书 名: 国家 CAD 等级考试指定用书

书 名: Autodesk Inventor Professional 11 应用与实例教程

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路 6 号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

服务电话: (010) 58383411

传 真: (010) 58383267

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 北京市同江印刷厂

开本尺寸: 185mm×260mm

印 张: 16.5 字 数: 367 千字

书 号: ISBN 978-7-5083-7166-5

版 次: 2008 年 6 月北京第 1 版

印 次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 0001—5000 册

定 价: 30.00 元 (含 1CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

主 任 赵宏大 宗 健

副 主 任 李长春 李永松 马家斌

委 员 (排名不分先后)

冯建雨 孔凡宝 蔡志钢 顾吉仁 李玉满 周华军

程远雪 佟亚男 和庆娣 韩 伟 胡建生 魏晓波

吴长智 杨润泽 纪海峰 蔡冬根 王 丰 康 冰

林海岚 吴承格 谭 妹 单东日 佟 英 赵 勤

胡晓军 常家东 高淑香 鞠合勇 徐文胜 尼姝丽

邵芝梅 马立波 杨 洋 宋丽华 任洪文 杨春辉

邢 晔 夏碧波 曹 伟 钟骏意 薛 辉 温俊文

丁海港 王桂清 高贵生 佟亚君 肖 乾 汪红波

刘 路 陈玉勇 张 晔 褚亚旭 唐 刚 张东亮

候 伟 郑家房 谢 暴 杨清容 涂 馨 刘风苹

吕 寅 周婧婧 何方文 马希青 游永忠 张 霖

孙曙光 杨 超 李东军 张 峰 罗世民 刘永胜

罗文群 胡影峰 张敏华 路 坤 王 维 卢 倩

执行编委 王 军 胡顺增

从 书 序

在当今世界上，高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前，中国制造业已跻身世界第四位，但要从制造大国走向制造强国，必须优先发展先进制造业。这就要求，必须大力发展提高先进制造业的技术水平，提升计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）的技术水平。

CAD 技术是数字化设计、制造、建筑与管理的基础，是现代产品创新的基本工具，为增强产品创新开发能力起到了巨大的推动作用。在我国制造业信息化进程中，也将 CAD 技术作为重点支持开发和重点推广应用的共性关键技术之一。

制造业要发展，人才是关键。因此推动我国数字化设计的应用和技术的发展，培养和造就大批掌握现代 CAD 软件技术的应用型和开发型紧缺人才，满足我国制造业、建筑业的数字化设计的人才需求已经成为我国制造业发展的当务之急。只有如此才能培育我国 CAD 软件技术应用的市场环境，推动 CAD 软件产业的发展。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法——辅助设计技术的广泛应用，国家 CAD 等级考试中心组织全国知名专家，经过与现代制造企业技术人员的反复研讨，编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的本系列丛书。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书。各级别丛书均以“国家 CAD 等级考试”的知识体系和实际技能要求为主旨，内容简明扼要，突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势，引入众多生产应用实例和操作实训内容，便于读者对全书内容的融会贯通，加深理解。其特色主要有如下几点：

1. 本系列丛书的案例、图例尽量使用当前常用的新图，尽量贴近工程。
2. 本系列丛书的组织全部采用“案例驱动”的教学方法，并且设计了掌握软件之后与工程实践相结合的实践教程（各分册图书均配有视频教学光盘）。
3. 课程的整体设计上，特别强调与工程实践相结合，使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后，能够直接应用于实际工程中。
4. 本系列丛书最后会出版案例图册。各书的重点实例全部编入其中，形成教学与练习的整体配合。案例图册既可以作为全套教材的总结，又可以作为工程实例中的模板。既可以作为学生们在学习之后的总结，通过图册加以回顾；又可以在工作中，通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书, 可以作为各地方“国家 CAD 等级考试认证培训基地”的辅助设计课程的教学、培训和备考用书。亦适合作为高校辅助设计课程的教材, 也可作为从事辅助设计技术的广大工程技术人员的参考书。

我们衷心希望, 关心我国辅助设计应用能力教育的广大读者能够对教材的不当之处给予批评指正, 来信请发至 cadbook@gmail.com 或登录 www.cadtest.org 进行咨询。

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

前 言

本书是国家 CAD 等级考试指定教材之一,由国家 CAD 等级考试中心组织业界权威专家编写。编写组专家不仅具有长期的从事机械设计、CAD 类软件应用与培训的教学经验,并且具有丰富工业产品设计的实践经验。本书内容由浅入深、循序渐进的介绍了 Inventor 软件的具体应用,并结合工程实践中的典型应用实例,详细讲解创建草图设计、三维特征上机、装配设计、工程图设计等思路、设计流程及详细的操作过程。

Autodesk Inventor 是美国于 1999 年推出的新一代中端三维 CAD 参数化实体建模软件,一面世就以其强大的实体造型功能和直观的用户界面受到广大用户的欢迎。Inventor 建立在 ACIS 三维实体模拟核心上,摒弃很多不必要的操作而保留了最常用的基于特征的模拟功能。Inventor 缩短了学习周期,加快了运算和着色速度,使用户的设计意图在计算机中得以尽快实现。

本书具体内容如下:

第 1 章讲解 Autodesk Inventor 11 软件入门,内容涉及 Inventor 的发展、Inventor 11 的新特性、用户界面、项目等。

第 2 章讲解 Autodesk Inventor 11 的草图设计,内容涉及草图基础知识、绘制草图、草图约束、约束草图、标注草图、编辑草图及草图设计的具体应用实例。

第 3 章讲解定位特征,内容涉及基准定位特征、工作平面、工作轴、工作点、显示与编辑定位特征以及定位特征具体的应用实例。

第 4 章讲解草图特征,内容涉及草图特征的概念、拉伸特征、旋转特征、打孔特征以及草图特征具体的应用实例。

第 5 章讲解放置特征,内容涉及圆角特征、倒角特征、螺纹特征、抽壳特征、拔模斜度特征、凸雕和贴图特征、阵列特征、镜像特征以及放置特征设计的具体应用实例。

第 6 章讲解高级零件建模,内容涉及放样特征、扫掠特征、螺旋扫掠、加强筋和隔板、分割特征、加厚/偏移特征、曲面功能、可视化操作以及高级零件建模设计的具体应用实例。

第 7 章讲解装配设计,内容涉及装配基础、装入零部件、零部件操作、约束零部件、自适应设计、装配分析、表达视图、设计视图以及装配设计的具体应用实例。

第 8 章讲解工程图,内容涉及工程图基础、图纸设置、创建视图、编辑视图、标注工程图以及工程图的具体应用实例。

本书另附光盘 1 张,内容包括实例与练习题图形的源文件以及多媒体助学课件。

本书主要由国家 CAD 等级考试中心和庆娣、王军，北京科技大学吕铮、卢倩编写。除封面署名的作者之外，参与此书编写的还有王彩丽、郝永萍、刘路、雷源艳、李敏等人。

由于编者水平有限且时间仓促，在内容选材和叙述上难免有欠缺之处，恳请读者批评指正。

编 者

2007 年 10 月

目 录

丛书序

前 言

第 1 章 Autodesk Inventor 入门	1
1.1 Autodesk Inventor 的发展历程和产品优势及应用	1
1.2 Autodesk Inventor 11 的新特性	2
1.3 用户界面	7
1.4 项目	23
1.5 本章实例	26
本章小结	30
思考与练习	30
第 2 章 草图基础	31
2.1 草图基础知识	31
2.2 绘制草图	37
2.3 草图医生	45
2.4 约束草图	47
2.5 标注草图	52
2.6 编辑草图	56
2.7 本章实例	57
本章小结	59
思考与练习	59
第 3 章 定位特征	60
3.1 基准定位特征	60
3.2 工作平面	61
3.3 工作轴	65
3.4 工作点	67
3.5 显示与编辑定位特征	68
3.6 本章实例	69
本章小结	71
思考与练习	71
第 4 章 草图特征	72
4.1 草图特征的概念	72
4.2 拉伸特征	72

4.3 旋转特征	79
4.4 打孔特征	82
4.5 本章实例	86
本章小结	88
思考与练习	88
第 5 章 放置特征	89
5.1 圆角特征	89
5.2 倒角特征	99
5.3 螺纹特征	101
5.4 抽壳特征	103
5.5 拔模斜度特征	105
5.6 凸雕和贴图特征	107
5.7 阵列特征	110
5.8 镜像特征	114
5.9 本章实例	115
本章小结	119
思考与练习	120
第 6 章 高级零件建模	121
6.1 放样特征	121
6.2 扫掠特征	124
6.3 螺旋扫掠	127
6.4 加强筋和隔板	129
6.5 分割特征	132
6.6 加厚/偏移特征	134
6.7 曲面功能	136
6.8 可视化操作	139
6.9 本章实例	145
本章小结	149
思考与练习	149
第 7 章 装配设计	151
7.1 装配基础	151
7.2 装入零部件	159
7.3 零部件操作	161
7.4 约束零部件	166
7.5 自适应设计	172
7.6 装配分析	175
7.7 表达视图	181

7.8 设计视图.....	188
7.9 本章实例.....	190
本章小结	194
思考与练习.....	195
第8章 工程图.....	196
8.1 工程图基础.....	196
8.2 图纸设置.....	200
8.3 创建视图.....	209
8.4 编辑视图.....	225
8.5 标注工程图.....	228
8.6 本章实例.....	242
本章小结	249
思考与练习.....	249

第 1 章

Autodesk Inventor 入门

本章要点:

- ★ 介绍 Autodesk Inventor 的发展历程、产品优势及应用
- ★ 介绍 Autodesk Inventor 的新特性
- ★ 介绍 Autodesk Inventor 用户界面的基本操作
- ★ 介绍 Autodesk Inventor 项目的基本概念

计算机辅助设计 (CAD) 技术是现代信息技术领域中设计以及相关部门使用的非常广泛的技术之一。Autodesk 公司的 Inventor 作为中端三维 CAD 软件, 具有功能强大和易操作等优点, 因此被业界认为是领先的中端设计方案。本章将对 Inventor 软件进行简要介绍, 使用户对 Autodesk Inventor 软件的功能及使用方法有一个初步的了解。

1.1 Autodesk Inventor 的发展历程和产品优势及应用

Autodesk Inventor 是美国 Autodesk 公司研制开发的一种基于特征的实体建模工具。它易学易用, 使用它的第一天即可产生生产力, 从而节省了员工的培训时间。它所采用的自适应技术是自参数化特征造型技术诞生后在 CAD 领域的一个全新突破。它提供了为 Internet 时代的广泛协作而建立的平台和在此平台基础上完全的 DWG 兼容性, 因此可以随时随地、方便地使用有价值的设计信息。

1.1.1 Autodesk Inventor 的发展历程

Autodesk 公司于 1999 年 10 月推出了包含 17 项核心专利技术和并行工程思想的 Autodesk Inventor R1 版本, 2000 年 3 月推出了 Autodesk Inventor R2 及其中文版, 同年 6 月和 12 月推出了 Autodesk Inventor R3 和 Autodesk Inventor R4 版本, 2001 年 9 月推出了 Autodesk Inventor R5 英文版, 同年 10 月 Autodesk Inventor R5 中文版正式在中国发行。2002 年 5 月, Autodesk Inventor R5.3 版本推出, 根据安装时使用的授权方式不同, 分为单机版和网络版两个版本。之后 Autodesk 公司又陆续推出了 Autodesk Inventor R6、Autodesk Inventor R7、Autodesk Inventor R8 中文专业版、Autodesk Inventor Professional 9 专业版、Autodesk Inventor 10 中文版和 Autodesk Inventor Professional 11 中文专业版。

Autodesk Inventor 是唯一一个在产品中集二维和三维功能于一体的解决方案, 它是一个客户设计版本, 其重点是通过出色的性能、稳定性和价值使客户可以更加高效地进行工作; 通过减少搜索时间以及更好的数据组织来减少错误, 避免返工, 提高了工程生产

效率；各个设计师的工作可同步进行并确保使用的是最新的正确版本，从而可以缩短开发周期。

1.1.2 Autodesk Inventor 的产品优势

与其他同类产品相比 Inventor 用户界面简单，三维运算速度快，显色和着色功能较强。它不仅简化了用户界面，缩短了学习周期，而且大大加快了运算和着色速度，用户产生设计意图后，系统能够较快地做出反应，以最小限度影响设计人员的创意发挥。

另外 Autodesk Inventor 体系结构的主要优点如下：

- (1) 使用标准扩展技术的全新设计系统。
- (2) 与当前标准硬件兼容。
- (3) 具有管理大量零件和大型部件的能力。
- (4) 使用应用程序开发接口 (API) 和具有标准 COM 技术的可扩展体系结构，可以支持多种第三方增值应用程序。
- (5) Inventor 与 3DStudio 和 AutoCAD 等其他软件的兼容性很强，对于其输出文件，Inventor 软件可以很好地读写设计数据，并获得准确的结果。

1.2 Autodesk Inventor 11 的新特性

Autodesk Inventor 11 在许多方面都比以前的版本有了较大的提高，下面就几个显著特性进行介绍。

1.2.1 增强的二维和三维草图功能

1. 草图增强功能

(1) 用户可以指定是否希望使用“应用过程选项”对话框内“草图”选项卡上的新复选框来自动投影零件原点。

(2) 在二维（包括工程图草图）和三维草图中，用户可以通过 Microsoft Excel 电子表格输入点。

(3) 在二维和三维草图中，用户可以在样条曲线和其他曲线之间添加平滑约束（G2 连续）。

2. 草图曲线分析功能增强

(1) 用户可选择多个草图曲线并显示曲率，不要求选择的草图曲线在激活草图中。

(2) 用户可以决定在整个曲线长度上线条的分布密度。

3. 二维草图

用户可以将 Autodesk Inventor 和 AutoCAD 数据复制到剪贴板上，然后将其粘贴到零件、部件或工程图草图中。而且可以在 AutoCAD 中选择要复制的对象，然后在 Autodesk Inventor 中将其粘贴到草图中，数据将在光标位置插入。

4. 三维草图

用户可以在两条二维曲线的交点处创建一条三维曲线；沿矢量或绕圆柱面缠绕，将曲线投影到一个面；使用控制点调整样条曲线线粗、曲率和扭转；将曲线修剪或延伸到面或工作平面；创建草图点；断开与参考几何图元的链接。断开链接后，几何图元将不再是关联的草图几何图元。

1.2.2 增强的部件功能

1. iMate 增强功能

iMate 具有以下改进：

(1) 可以在创建 iMate 时命名 iMate。

(2) 可以存在多名称匹配，使对称零部件可以指定方向，导致出现重复的 A 到 B 匹配。

(3) 用户可以使用部件添加装配约束根据来指定 iMate 匹配的名称。iMate 可以从零部件的所有约束推断，也可以从选定约束或特征推断。而且，在放置包含 iMate 的零部件时，可以在 iMate 要加入的有效位置和方向中选择。

2. 造型增强功能

(1) 移动到“工具”菜单的选项包括“延时更新”、“更新质量特性”、“干涉检查”和“激活接触识别器”。

(2) 在窗口中从左上到右下进行选择，将选中窗口中的所有内容；从右下到左上进行选择，将选中窗口接触到的所有内容。

3. 设计医生

(1) 选中“应用程序选项”对话框的“部件”选项卡中名为“启用相关约束失败分析”复选框，可执行有助于标识约束失败的分析。

(2) 分析约束失败时，设计医生具有改进的诊断方法。在“设计医生”对话框中，选择相关的失败约束的新处理方式。此处理方式将注意力集中在可能参与约束失败的一小部分零部件上，因此有助于用户找出并修复错误。

4. 输出被驱动约束的视频

“被驱动的约束”对话框中包含一些新选项，用于输出录制的被驱动约束进程。用户能够以 asf 或 wmv 格式输出。

在“另存为”对话框中，可以设置视频的自定义名称，在“输出特性”对话框中，可以设置带宽和图像的大小特性。

5. 交互式接触设置

交互式接触设置（交互式接触和复杂曲面）从“应用程序选项”对话框的“部件”选项卡中移到了“文档设置”对话框的“造型”选项卡中。这些设置仅适用于当前文档。

6. 位置表达替代

通过快捷菜单，以前不可用的操作现在都可以在非主位置表达中使用，结果是获得激活位置表达的唯一替代。例如，在激活位置表达中，可以对约束应用“修改（替代）”和“抑制（替代）”选项。

(1) 对于“修改(替代)”选项,可以在“编辑尺寸”对话框中为现有约束输入新值。新值将显示在浏览器中。

(2) 对于“抑制(替代)”选项,选定约束将被立即抑制。

零部件替代会将当前状态切换为相反的状态:“柔性(替代)”选项将切换选定零部件的柔性状态。“固定(替代)”选项将切换选定零部件的固定状态。

通过在浏览器中双击可以启用、选择、关闭或打开子部件位置表达。

阵列偏移也可以被替代。通过快捷菜单中的“编辑”命令,可以重设偏移。对阵列元素的其他更改不是替代,而是更新主部件阵列定义。

7. 部件返回

功能增强的“返回”按钮提供了退出在位编辑进程的多种方法。用户可以指定该工具的焦点,这一点与“选择”命令类似。进行在位编辑时,可以使用返回目标的下拉列表。其中包括:“返回上一个”、“返回上级”和“返回顶层(顶级部件)”选项。

此外,在从诸如二维和三维草图、工程图草图、钣金、实体等环境或构造环境中退出时,“返回”按钮具有特殊意义,上下文将根据环境更改。

1.2.3 资源中心

1. 可使用两种不同的环境来执行资源中心的任务

资源中心编辑器环境可满足资源中心管理员修改库零件的需求。从“工具”菜单中选择“资源中心编辑器”命令。使用资源中心编辑器可以创建、删除和编辑类别、族和表格;在编辑类别、族、表格中重命名库零件和族;将零件或零件特征发布到可读写库;将只读类别或族复制到可读写库以进行编辑。

资源中心客户环境可满足资源中心客户在设计过程中使用库零件的需要。通过使用以下命令之一,可在设计文件中访问和使用资源中心库零件。

(1) “从资源中心打开”选项可打开族零件或自定义零件。

(2) “从资源中心放置”选项可将特征放置到打开的零件文件中,或者将选择的零件放置在打开的部件文件中。

(3) “从资源中心放置特征”选项可将族特征放置在打开的部件文件中。

(4) “更改尺寸”选项可更改放置的族零件的尺寸。

(5) “从资源中心替换”选项可将现有资源中心零件或非资源中心零件替换为资源中心库中的成员。

2. 自动放置

在使用标准机械标准件时,使用自动放置功能可提高生产率。拖放资源中心库中的标准件,并使用功能设计来决定合适的族成员和尺寸。例如,将部件中的螺母族拖动到垫圈,将找到合适的螺母,将其插入并配合到部件关联环境中。

3. 发布到资源中心

使用“批量发布”对话框发布一个或多个零件。新的“发布向导”对话框可简化将新族发布到资源中心的过程。发布向导可引导用户完成必要的步骤,以定义成功发布所必需

的项目。

4. 资源中心和 Autodesk Vault Manager

使用 Autodesk Vault Manager 可执行所有资源中心管理的任务。例如，使用 Autodesk Vault Manager 来新建库，包括可读写库。

如果资源中心库安装在远程服务器上，用户必须拥有在 Autodesk Vault Manager 中指定的编辑器权限，才能执行任何编辑任务，并且用户必须登录 Vault 服务器。如果用户在单用户环境下工作，用户将自动拥有执行编辑任务的权限，并自动登录本地驱动器上的 Autodesk Data Management Server 服务器。

5. 在“项目”对话框中访问“配置资源中心库”对话框

在“打开-项目-选择项目”对话框中访问“配置资源中心库”对话框，并单击“配置资源中心库”。在驻留库的计算机上配置库。现在，资源中心库的配置是以 Inventor 项目为基础的，并且必须为每个项目进行配置。

6. 访问供应商资源中心

现在可以通过 Autodesk Inventor 中的“网站”菜单中访问供应商资源中心：选择“网站”|“供应商资源中心”命令。供应商资源中心是聚拢了来自单个中心位置的多个供应商中的原始 Inventor 和 DWG 内容的网站入口。

1.2.4 零件造型

1. 高级形状描述

零件造型功能已增强，以改进铸造和模制零件的创建，并确保这些零件符合美学、人类工程学和制造约束方面的设计要求。

改进之处包括：增强的三维草图工具、高级放样和扫掠功能、增强的边界嵌片、新灌注工具、新曲面编辑工具、新圆角工具和综合分析工具。

2. 使用三维夹点类推约束

先单击某三维夹点控点，然后单击要将其约束到的特征的面时，约束将被添加。约束方式取决于“应用过程选项”对话框的“零件”选项卡中的设置。用户可以指定三维夹点几何约束或尺寸约束在夹点编辑将断开约束时永不断开、始终断开或提示。

3. 定位特征

完善的措施包括：来自分析回路和非分析回路中心的工作点、圆环体中心点的工作点和圆环体的工作平面，通过所选曲面剖切实体而得。通过一点、垂直于面的工作轴；通过工作点和参考边的工作轴；工作平面显示法线方向；工作平面的非法线侧比法线侧暗；可以调整工作轴的尺寸；自动调整用户创建的工作平面和工作轴的尺寸。

4. 阵列与镜像增强功能

可选择曲面特征（如扫掠曲面或缝合特征）以用于阵列和镜像操作。使用阵列曲面来创建多个构造曲面，然后将其用作终止曲面。用户也可以使用它们来创建在缝合或灌注特征中使用的对称曲面集，以形成一个实体。

矩形阵列和环形阵列现在包含一个“中间平面”选项。中间平面可让用户在中心位置

为特征建模，然后创建一个引用分布在原点两侧的阵列。

5. 替换面

现在，替换面特征允许选择一个或多个工作平面以及混合选择集（曲面体和工作平面）作为替换面。

1.2.5 工程图

1. 查看裁剪视图中的轨迹

创建带有轨迹的表达剖视图时，工程视图中将显示轨迹。用户可以在视图或单个轨迹上右键单击，然后在弹出的快捷菜单中选择“显示轨迹”命令来打开或关闭轨迹。

2. 自定义符号

现在，略图符号可以具有指引线、旋转角度、比例和修剪配置。在浏览器的“工程图资源”选项中可以获得“略图符号”文件夹。用户可以设置“静态”选项以保留传统符号方式。“静态”选项关闭后，比例和旋转夹点将显示。一个新的“指引线可见”复选框将指定模型特性是否可用。如果删除指引线，模型特性将不再可用。如果取消选择，模型特性仍将符号关联。

3. 视图增强功能

工程视图功能得到增强，用户可以做以下操作：

- (1) 为局部视图创建一个矩形框。
- (2) 创建工程视图时指定比例。
- (3) 选择一个要包含在视图中的 assembly 成员。
- (4) 将尺寸从一个视图移到另一个视图。
- (5) 在工程视图中添加或编辑倒角标注。
- (6) 向工程视图添加螺纹/孔尺寸，包括侧视图中的孔尺寸。
- (7) 以分数表示比例。
- (8) 切换到视图的其他表达、impart 或 assembly 成员。

4. 文本增强功能

工程图草图文本的“文本格式”对话框增添了新功能。

- (1) 可以将文本旋转任意角度。
- (2) 在符号列表中，可以使用“字符贴图”面板来选择标准键盘上没有的字符。
- (3) 符号列表的顶行中具有最常用的符号（度、加/减和直径）。
- (4) 可以将文本特性包含在任何工程图草图文本（图纸、视图和草图视图）中，而不仅仅是包含在可重复使用的草图（图框、标题栏和用户定义的符号）中，还可以将文本特性包含在视图标签中。
- (5) 可以使用原始模型的特性。当文档被延迟或原始模型不能被识别时，将保留模型专属特性的最终值。
- (6) 外部特性可以包含在支持文本特性的任何文本（草图文本、视图标签、通用尺寸和指引线文本）中。