

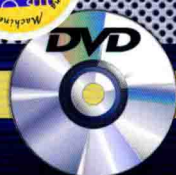


Creo 4.0 工程应用精解丛书

Creo 4.0

运动仿真与分析教程

北京兆迪科技有限公司 编著



附1张DVD光盘
含语音视频讲解

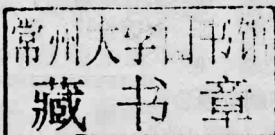


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Creo 4.0 工程应用精解丛书

Creo 4.0 运动仿真与分析教程

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书全面、系统地介绍了使用 Creo 4.0 进行产品运动仿真与分析的过程、方法和技巧,内容包括 Creo 软件的基本设置、Creo 运动仿真与分析入门、机构连接与机构创建、定义电动机、设置分析条件、定义和进行各种机构分析、典型运动机构、运动仿真分析与测量和 Creo 运动仿真与分析实际综合应用等。

在内容安排上,本书紧密结合范例对 Creo 运动仿真与分析的流程、构思、方法与技巧进行讲解和说明,这些范例都是实际生产一线产品设计中具有代表性的例子,这样安排能使读者较快地进入运动仿真与分析实战状态;在写作方式上,本书紧贴软件的实际操作界面,采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而尽快上手,提高学习效率。

书中所选用的范例、实例或应用案例覆盖了不同行业,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘,盘中包含大量运动仿真与分析技巧和具有针对性的范例教学视频,并进行了详细的语音讲解。另外,光盘中还包含本书所有的模型文件、范例文件和练习素材文件。

本书内容全面、条理清晰、讲解详细、图文并茂、范例丰富,可作为广大工程技术人员深入学习 Creo 的自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM/CAE 课程上课及上机练习教材。

图书在版编目(CIP)数据

Creo 4.0 运动仿真与分析教程 / 北京兆迪科技有限公司编著. —3 版. —北京:机械工业出版社, 2017.11
(Creo 4.0 工程应用精解丛书)
ISBN 978-7-111-58156-7

I. ①C… II. ①北… III. ①机构运动分析—计算机仿真—应用软件—教材 IV. ①TH112-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 241784 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:丁 锋 责任编辑:丁 锋

责任校对:张 征 封面设计:张 静

责任印制:李 飞

北京铭成印刷有限公司印刷

2018 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260 mm·22.75 印张·413 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-58156-7

ISBN 978-7-89386-153-6(光盘)

定价:69.90 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

Creo 是由美国 PTC 公司最新推出的一套博大精深的机械三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件系统,整合了 PTC 公司的 Pro/ENGINEER 的参数化技术、CoCreate 的直接建模技术和 ProductView 的三维可视化技术。Creo 内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控(NC)加工以及电子等诸多领域。Creo 4.0 是美国 PTC 公司目前推出的最新版本,它构建于 Pro/ENGINEER 野火版的成熟技术之上,新增了许多功能,使其技术水准又上了一个新的台阶。

本书对 Creo 4.0 运动仿真与分析的核心技术、方法与技巧进行了介绍,其特色如下:

- 内容全面。与其他同类书籍相比,包括更多的 Creo 运动仿真与分析内容。
- 讲解详细、条理清晰、图文并茂。本书是一本不可多得的 Creo 运动仿真与分析快速入门、快速见效的图书。
- 范例丰富。读者通过对范例的学习,可迅速提高运动仿真与分析水平。
- 写法独特。采用 Creo 4.0 软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。
- 附加值高。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘,盘中包含大量运动仿真与分析技巧和具有针对性的范例教学视频,并进行了详细的语音讲解,可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著,参加编写的人员有詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书虽经多次审校,但难免有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@163.com 咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

编 者

读者购书回馈活动:

活动一: 本书“随书光盘”中含有“读者意见反馈卡”的电子文档,请认真填写本反馈卡,并 E-mail 给我们。E-mail: 兆迪科技 zhanygjames@163.com, 丁锋 fengfener@qq.com。

活动二: 扫一扫右侧二维码,关注兆迪科技官方公众微信(或搜索公众账号 zhaodikeji),参与互动,也可进行答疑。

凡参加以上活动,即可获得兆迪科技免费奉送的价值 48 元的在线课程一门,同时有机会获得价值 780 元的精品在线课程。



本书导读

为了更好地学习本书的知识，请读者先仔细阅读下面的内容。

写作环境

本书使用的操作系统为 64 位 Windows 7，系统主题采用 Windows 经典主题。本书采用的写作蓝本是 Creo 4.0。

光盘使用

本书附赠多媒体 DVD 光盘 1 张。为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的范例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

建议读者在学习本书前，将 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，在光盘的 Creo4.16 目录下共有 3 个子目录。

- (1) Creo4.0_system_file 子目录：包含一些系统配置文件。
- (2) work 子目录：包含本书讲解中所用到的文件。
- (3) video 子目录：包含本书讲解中所有的视频文件（含语音讲解），学习时，直接双击某个视频文件即可播放。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。







相比于老版本的软件，Creo 4.0 在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，光盘中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。
 - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
 - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
 - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
 - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
 - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
 - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
 - ☑ 拖动某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下。
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
 - ☑ 每个 Step 操作步骤视其复杂程度，下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作，(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 已经建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，因此书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

软件设置

- 设置 Creo 系统配置文件 config.pro: 将 D:\creo4.16\creo4.0_system_file\下的 config.pro 复制至 Creo 安装目录的\text 目录下。假设 Creo 4.0 的安装目录为 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0, 则应将上述文件复制到 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\Common Files\F000\text 目录下。退出 Creo, 然后再重新启动 Creo, config.pro 文件中的设置将生效。
- 设置 Creo 界面配置文件 creo_parametric_customization.ui: 选择“文件”下拉菜单中的  文件   选项 命令，系统弹出“Creo Parametric 选项”对话框；在“Creo Parametric 选项”对话框中单击  功能区 区域，单击  导入 按钮，系统弹出“打开”对话框。选中 D:\creo4.16\creo4.0_system_file\文件夹中的 creo_parametric_customization.ui 文件，单击  打开 按钮。

技术支持

本书主要编写人员来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

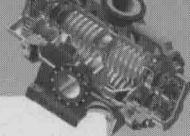
目 录

前 言

本书导读

第 1 章	Creo 软件的基本设置	1
1.1	创建用户文件目录	1
1.2	设置软件的工作目录	1
1.3	设置软件的启动目录	2
1.4	Creo 系统配置文件	2
1.4.1	设置 Creo 系统配置文件	2
1.4.2	Creo 系统配置文件加载顺序	3
1.5	设置软件的界面配置文件	4
1.6	工作界面的定制	4
第 2 章	Creo 运动仿真与分析入门	7
2.1	概述	7
2.1.1	相关术语及概念	7
2.1.2	Creo 机构模块的界面	8
2.1.3	机构模块菜单及按钮	9
2.1.4	主体	10
2.2	Creo 运动仿真与分析的一般过程	11
2.3	创建运动机构模型	12
2.4	设置初始位置	23
2.5	定义电动机	27
2.6	定义机构分析	30
2.7	查看回放并输出结果	34
第 3 章	机构连接与机构创建	38
3.1	机构连接与自由度	38
3.2	销 (Pin) 连接	40
3.3	滑块 (Slider) 连接	42
3.4	圆柱 (Cylinder) 连接	44
3.5	平面 (Planar) 连接	45
3.6	球 (Ball) 连接	46
3.7	轴承 (Bearing) 连接	48
3.8	刚性 (Rigid) 连接	50
3.9	焊缝 (Weld) 连接	51
3.10	槽 (Slot) 连接	52
3.11	常规 (General) 连接	54
3.12	6 自由度 (6DOF) 连接	55
3.13	万向 (Gimbal) 连接	56
3.14	修复失败的装配	57
3.15	机构创建范例 1——槽轮机构	59
3.16	机构创建范例 2——万向节机构	64
3.17	机构创建范例 3——平行提升机构	67
3.18	机构创建范例 4——挖掘机工作部件	89
第 4 章	定义电动机	111

4.1	电动机的类型	111
4.2	定义伺服电动机	112
4.2.1	伺服电动机的类型	112
4.2.2	伺服电动机的轮廓	113
4.3	伺服电动机定义范例 1——万向节机构	124
4.4	伺服电动机定义范例 2——平行提升机构	126
4.5	伺服电动机定义范例 3——挖掘机工作部件	128
第 5 章	设置分析条件	135
5.1	质量属性	135
5.2	重力	137
5.3	初始条件	141
5.4	执行电动机	144
5.5	弹簧	145
5.6	阻尼器	147
5.7	力和转矩	148
第 6 章	定义和进行各种机构分析	152
6.1	机构分析的类型	152
6.2	位置分析	154
6.3	运动学分析	156
6.4	动态分析	159
6.5	静态分析	163
6.6	力平衡分析	169
6.7	结果分析	171
第 7 章	典型运动机构	174
7.1	创建齿轮机构	174
7.2	创建凸轮机构	183
7.3	创建带传动	193
7.4	3D 接触	199
7.5	典型机构仿真应用范例 1——微型联轴器仿真	203
7.6	典型机构仿真应用范例 2——弹性碰撞仿真	210
7.7	典型机构仿真应用范例 3——滚子反弹仿真	220
第 8 章	运动仿真分析与测量	230
8.1	测量	230
8.2	自定义测量	239
8.3	轨迹曲线	247
第 9 章	Creo 运动仿真与分析实际综合应用	250
9.1	间歇机构仿真	250
9.2	自动化机械手仿真	260
9.3	发动机仿真与分析	271
9.4	正弦机构仿真	285
9.5	传送机构仿真	300
9.6	牛头刨床机构仿真	321



第1章 Creo软件的基本设置

本章提要

在使用本书学习 Creo 运动仿真与分析前,建议进行下列必要的操作和设置,这样可以保证后面学习中的软件配置和软件界面与本书相同,从而提高学习效率。本章主要包括以下内容。


- 创建用户文件目录
- 设置软件的工作目录
- 设置软件的启动目录
- Creo 系统配置文件
- 设置软件的界面配置文件
- 工作界面的定制

1.1 创建用户文件目录

使用 Creo 软件时,应该注意文件的目录管理。如果文件管理混乱,会造成系统找不到正确的相关文件,从而严重影响 Creo 软件的安全相关性;同时也会使文件的保存、删除等操作产生混乱。创建用户文件目录,应按照操作者的姓名、产品名称(或型号)建立用户文件目录。本书要求在 D 盘上创建一个名为 `creo_course` 的文件目录。

1.2 设置软件的工作目录

Creo 软件在运行过程中将大量的文件保存在当前目录中,并且也常常从当前目录中自动打开文件,为了更好地管理 Creo 软件大量有关联的文件,应特别注意,在进入 Creo 后,开始工作前最要紧的事情是“设置工作目录”。其操作过程如下。

Step1. 选择下拉菜单 **文件** → **管理会话(M)** → **选择工作目录(S)** 命令(或单击 **主页** 选项卡中的  按钮)。

Step2. 在弹出的图 1.2.1 所示的“选择工作目录”对话框中选择“D:”。

Step3. 查找并选取目录 `creo_course`。

Step4. 单击对话框中的 **确定** 按钮。

完成这样的操作后，目录 D:\creo_course 即变成工作目录，而且目录 D:\creo_course 也变成当前目录，将来文件的创建、保存、自动打开、删除等操作都将在该目录中进行。在本书中，如果未加说明，所指的工作目录均为 D:\creo_course 目录。

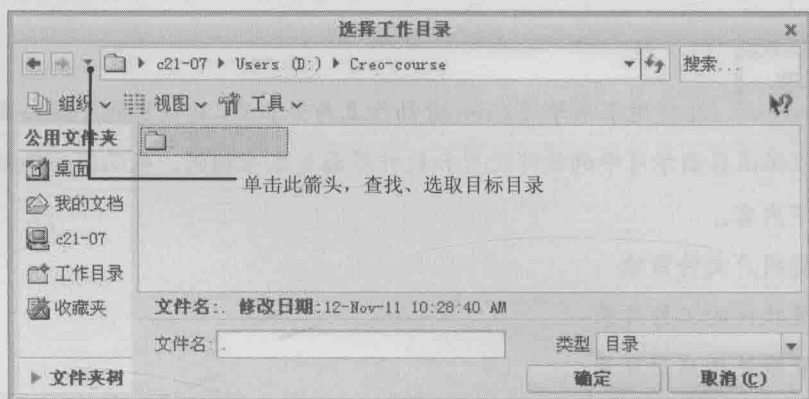


图 1.2.1 “选择工作目录”对话框

1.3 设置软件的启动目录

Creo 软件正常安装完毕后，其默认的启动目录为 C:\Documents and Settings\All Users\Documents。该目录也是 Creo 默认的工作目录，但由于其路径较长，不利于文件管理和软件设置。本书将 Creo 软件启动目录设置为 D:\creo_course，其操作步骤如下。

Step1. 右击桌面上的 Creo 图标，在弹出的快捷菜单中选择 **属性(R)** 命令。

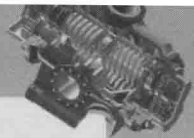
Step2. 此时桌面上弹出“PTC Creo Parametric 4.0 属性”对话框，单击该对话框中的 **快捷方式** 标签，然后在 **起始位置(S):** 文本栏中输入 D:\creo_course，并单击 **确定** 按钮。

说明：进行上述操作后，双击桌面上的 Creo Parametric 4.0 图标进入 Creo 软件系统，其工作目录便自动地设为 D:\creo_course。设置好启动目录后，每次启动 Creo 软件，系统会自动在启动目录中生成一个名为“trail.txt”的文件。该文件是一个后台记录文件，它记录了用户从打开软件到关闭期间的所有操作。读者应注意保护好当前启动目录的文件夹，如果启动目录文件夹丢失，系统会将生成的后台记录文件放在桌面上。

1.4 Creo 系统配置文件

1.4.1 设置 Creo 系统配置文件

用户可以用一个名为 Config.pro 的系统配置文件预设 Creo 软件的工作环境，并进行



全局设置，例如 Creo 软件的界面是中文、英文还是中英文双语，是由 menu_translation 选项来控制的。这个选项有三个可选的值：yes、no 和 both，它们分别可以使软件界面设为中文、英文和中英文双语。

本书随书光盘中的 Config.pro 文件对一些基本的选项进行了设置，读者进行如下操作后，可使该 Config.pro 文件中的设置有效。

Step1. 复制系统文件。将 D:\creo4.16\Creo 4.0_system_file\下的 Config.pro 复制到 Creo 安装目录的text目录下。假设 Creo 4.0 的安装目录为 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0，则应将上述文件复制到 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\F000\Common Files\text目录下。退出 Creo，然后再重新启动 Creo，Config.pro 文件中的设置将生效。

Step2. 如果 Creo 启动目录中存在 Config.pro 文件，建议将其删除。

1.4.2 Creo 系统配置文件加载顺序

在运用 Creo 软件进行产品设计时，还必须了解系统配置文件 Config 的分类和加载顺序。

1. 两种类型的 Config 文件

Config 文件包括 Config.pro 和 Config.sup 两种类型：Config.pro 是一般类型的配置文件；Config.sup 是受保护的系统配置文件，即强制执行的配置文件。如果有其他配置文件里的选项设置与这个文件里的选项设置相矛盾，系统将以 Config.sup 文件里的设置为准。例如，在 Config.sup 中将选项 ang_units 的值设为 ang_deg，而在 Config.pro 中将选项 ang_units 的值设为 ang_sec，系统启动后则以 Config.sup 中的设置为准，即角度的单位为度。由于 Config.sup 文件具有这种强制执行的特点，所以一般用户应创建 Config.sup 文件，用于配置一些企业需要强制执行的标准。

2. Config 文件加载顺序

首先假设：

- Creo 的安装目录为 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0。
- Creo 的启动目录为 C:\creo_course。

其次假设在 Creo 的安装目录和启动目录中放置了不同的 Config 文件：

- 在 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\B000\Common Files\text 下放置了一个 Config.sup 文件，在该 Config.sup 文件中可以配置一些企业需要强制执行的标准。
- 在 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\B000\Common Files\text 还放置了一个 Config.pro 文件，在该 Config.pro 文件中可以配置一些项目组级要求的标准。
- 在 Creo 的启动目录 C:\creo_course 下放置了一个 Config.pro 文件，在该 Config.pro

文件中可以配置用户自己喜好的设置。

启动 Creo 软件后, 系统会依次加载 Config.sup 文件和各个目录中的 Config.pro 文件, 加载后, 对于 Config.sup 文件, 由于其是受保护的文件, 故其配置不会被覆盖; 对于 Config.pro 文件中的设置, 后加载的 Config.pro 文件会覆盖先加载的 Config.pro 文件的配置。对于所有 Config 中都没有设置的 Config.pro 选项, 系统保持它为默认值。具体来说, Config 文件的加载顺序如下。

(1) 首先加载 Creo 安装目录\text (即 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\B000\Common Files\text) 下的 Config.sup 文件。



(2) 然后加载 Creo 安装目录\text (即 C:\Program Files\PTC\Creo 4.0\B000\Common Files\text) 下的 Config.pro 文件。

(3) 最后加载 Creo 启动目录 (即 C:\creo_course) 下的 Config.pro 文件。

1.5 设置软件的界面配置文件

用户可以利用一个名为 creo_parametric_customization.ui 的系统配置文件预设 Creo 软件工作环境的工作界面 (包括工具栏中按钮的位置)。

本书随书光盘中的 creo_parametric_customization.ui 对软件界面进行一定设置, 建议读者进行如下操作, 使软件界面与本书相同, 从而提高学习效率。



Step1. 进入配置界面选择“文件”下拉菜单中的 **文件**   选项 命令, 系统弹出“Creo Parametric 选项”对话框。

Step2. 导入配置文件。在“Creo Parametric 选项”对话框中单击 **自定义功能区** 区域, 单击 **导入/导出(I)** 按钮, 在弹出的快捷菜单中选择 **导入自定义文件** 选项, 系统弹出“打开”对话框。

Step3. 选中 D:\creo4.16\Creo 4.0_system_file\文件夹中的 creo_parametric_customization.ui 文件, 单击 **打开** 按钮, 然后单击 **导入所有自定义** 按钮。

1.6 工作界面的定制

工作界面的定制步骤如下。

Step1. 进入定制工作对话框。选择“文件”下拉菜单中的 **文件**   命令, 即可进入“Creo Parametric 选项”对话框。

Step2. 窗口设置。在“Creo Parametric 选项”对话框中单击 **窗口设置** 区域, 即可进入软件“窗口设置”界面。在此界面中可以进行导航选项卡的设置、模型树的设置、浏览器设



置、辅助窗口设置以及图形工具栏设置等，如图 1.6.1 所示。

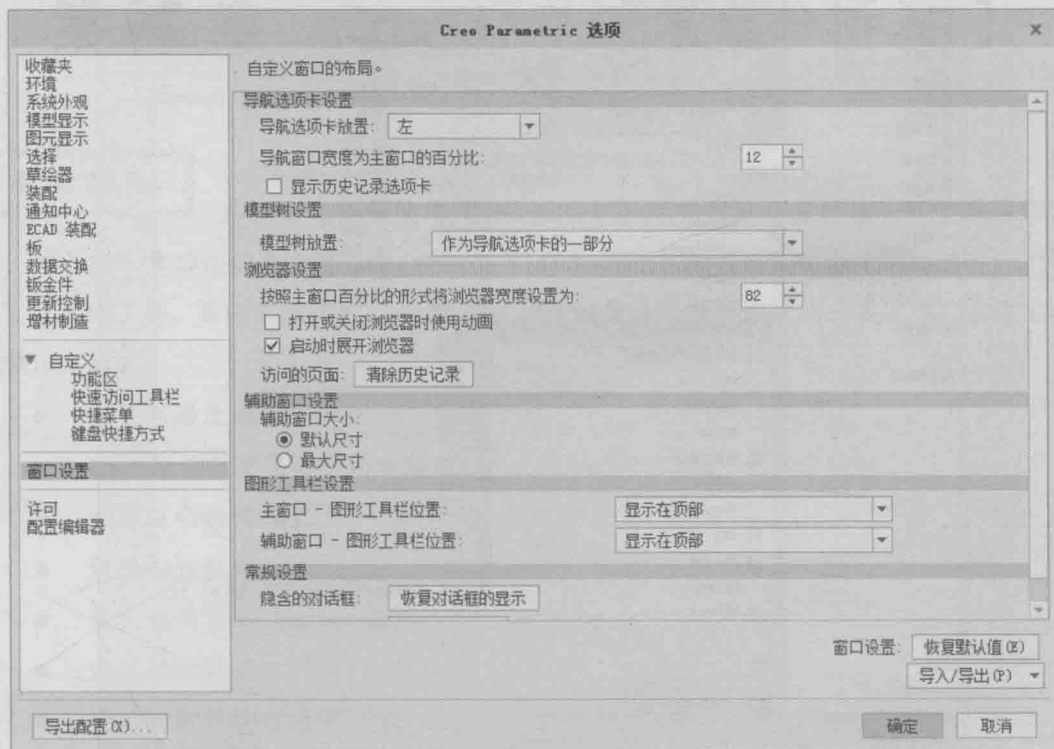


图 1.6.1 “窗口设置”界面

Step3. 快速访问工具栏设置。在“PTC Creo Parametric 选项”对话框中单击快速访问工具栏区域，即可进入“快速访问工具栏”设置界面，如图 1.6.2 所示。在此界面中可以定制快速访问工具栏中的按钮，具体操作方法如下。

- (1) 在“PTC Creo Parametric 选项”对话框的从下列位置选取命令 (C): 下拉列表中选择所有命令选项。
- (2) 在命令区域中选择 拭除未显示的... 选项，然后单击 添加 (A) >> 按钮。
- (3) 单击对话框右侧的 ↓ 按钮和 ↑ 按钮，可以调整添加的按钮在快速访问工具栏中的位置。

Step4. 功能区设置。在“PTC Creo Parametric 选项”对话框中单击自定义功能区区域，即可进入“自定义功能区”设置界面。在此界面中可以设置功能区各选项卡中的按钮，也可以创建新的用户选项卡，如图 1.6.3 所示。

Step5. 导出/导入配置文件。在“PTC Creo Parametric 选项”对话框中单击 导入/导出 (P) 按钮，在弹出的快捷菜单中选择 导出所有功能区和快速访问工具栏自定义 选项，系统弹出“导出”对话框；单击 保存 按钮，可以将界面配置文件“creo_parametric_customization.ui”导出到当前工作目录中。

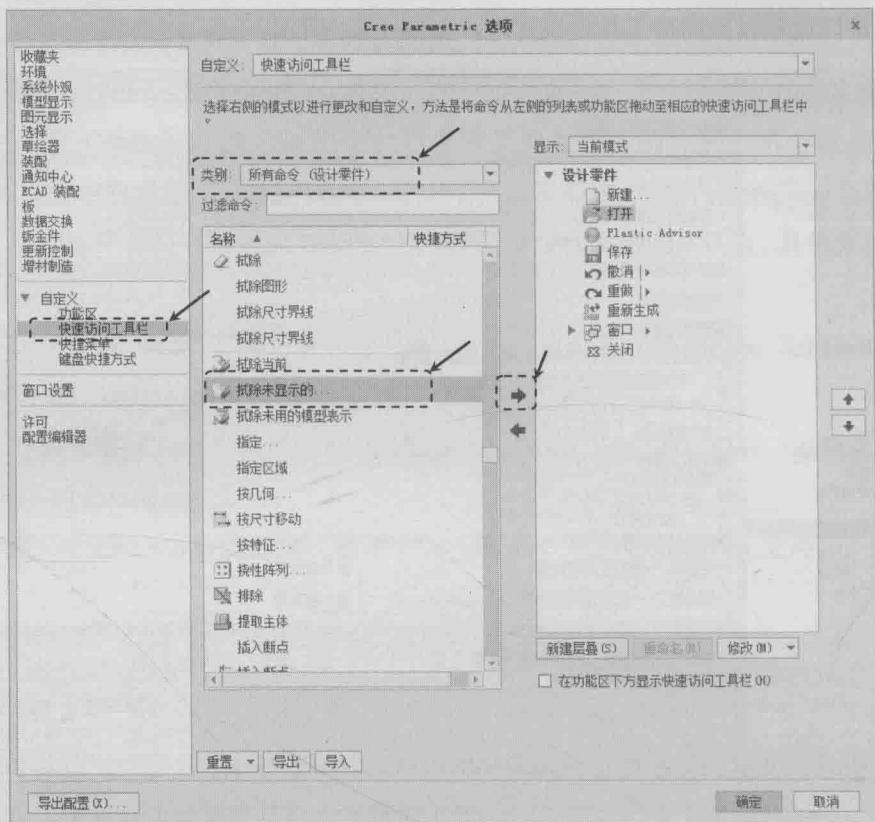


图 1.6.2 “快速访问工具栏”设置界面

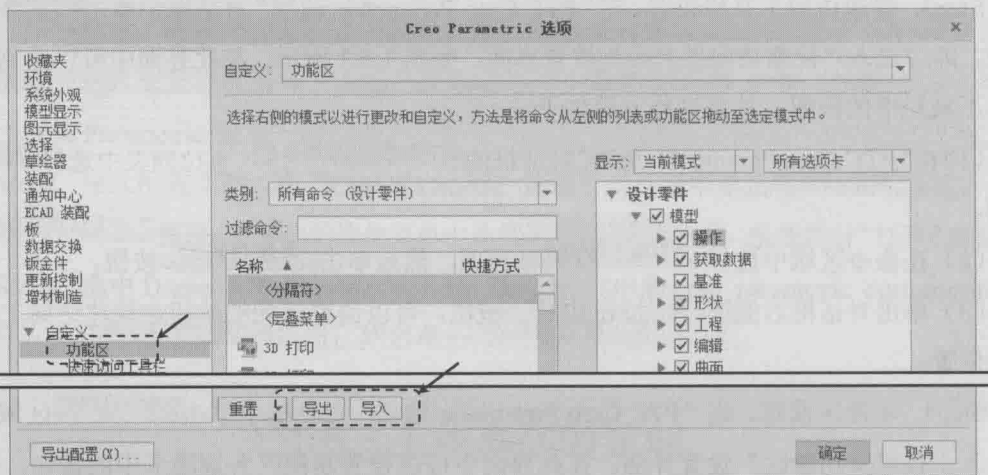


图 1.6.3 “自定义功能区”设置界面



第2章 Creo 运动仿真与分析入门

本章提要

本章主要介绍使用 Creo 进行机构运动仿真与分析模块的一般操作过程。学习完本章后,读者会对 Creo 的机构 (Mechanism) 模块的界面和使用方法有一个快速、直观地了解,并能掌握使用 Creo 进行机构运动仿真与分析模块的一般流程。本章主要包括以下内容。

- 相关术语及概念
- Creo 运动仿真与分析的一般过程
- 创建运动机构模型
- 设置初始位置
- 定义电动机
- 定义机构分析
- 查看回放并输出结果

2.1 概 述

在 Creo 的机构模块中,可以对一个机构装置进行运动仿真及分析,除了查看机构的运行状态,检查机构运行时有无碰撞外,还能进行位置分析、运动分析、动态分析、静态分析和力平衡分析,为检验和进一步改进机构的设计提供参考数据。

2.1.1 相关术语及概念

在 Creo 的机构模块中,常用的术语解释如下。

- 机构 (机械装置): 由一定数量的连接元件和固定元件组成,能完成特定动作的装配体。
- 连接元件: 以“连接”方式添加到一个装配体中的元件。连接元件与它附着的元件间有相对运动。
- 固定元件: 以一般的装配约束 (对齐、配对等) 添加到一个装配体中的元件。固定元件与它附着的元件间没有相对运动。
- 连接: 指能够实现元件之间相对机械运动的约束集,如销钉连接、滑块连接和圆

柱连接等。

- 自由度：各种连接类型提供不同的运动（平移和旋转）限制。
- 环连接：增加到运动环中的最后一个连接。
- 主体：机构中彼此间没有相对运动的一组元件（或一个元件）。
- 基础：机构中固定不动的一个主体。其他主体可相对于“基础”运动。
- 伺服电动机（驱动器）：伺服电动机为机构的平移或旋转提供驱动。可以在接头或几何图元上放置伺服电动机，并指定位置、速度或加速度与时间的函数关系。
- 执行电动机：作用于旋转或平移连接轴上而引起运动的力。

2.1.2 Creo 机构模块的界面

要进入 Creo 机构模块，必须先新建或打开一个装配模型。下面以一个已完成运动仿真的机构模型为例，说明进入机构模块的操作过程。

Step1. 将软件的工作目录设置为 D:\creo4.16\work\ch02.01，然后打开机构装配模型 linkage_mech.asm。


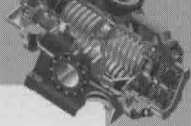
Step2. 进入机构模块。单击 **应用程序** 功能选项卡 **运动** 区域中的“机构”按钮，即可进入机构模块，此时界面如图 2.1.1 所示。



图 2.1.1 机构模块界面



2.1.3 机构模块菜单及按钮

进入机构模块后，系统界面上方显示图 2.1.2 所示的“机构”功能选项卡，其中包括所有与机构相关的操作命令。

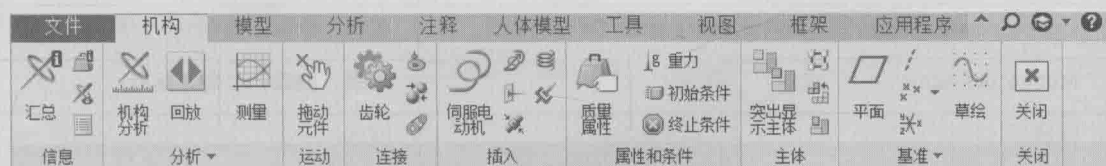


图 2.1.2 “机构”选项卡功能

图 2.1.2 所示的“机构”功能选项卡中各区域的功能说明如下。

- **信息**：显示当前机构中的质量属性、机构图标和细节信息。
- **分析**：创建或查看机构分析、已有分析结果回放和创建测量项目。
- **运动**：拖动元件到合适的位置以便进行仿真。
- **连接**：创建特殊机构的连接，如齿轮、凸轮、带传动和 3D 接触等。
- **插入**：在机构中创建伺服电动机、执行电动机、弹簧、衬套、阻尼、力和转矩（软件中称为扭矩）等。
- **属性和条件**：设置质量属性、重力、初始条件和终止条件。
- **主体**：定义和编辑主体元件。
- **基准**：创建基准特征。
- **关闭**：退出机构模块。

进入机构模块后，系统界面左侧分别显示模型树（图 2.1.3）和机构树（图 2.1.4）。机构树十分有用，它显示了当前机构中的所有对象。右击机构树中的不同对象，可以快速地进行创建或编辑操作（表 2.1.1）。



图 2.1.3 模型树

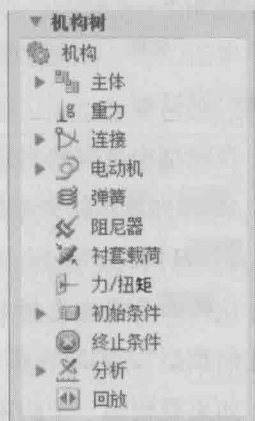


图 2.1.4 机构树