



Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER

野火版

基础教程

(下册)



本书所附光盘

包括实例练习所需全部文件

Pro/ENGINEER®
W I L D F I R E™



宜凯得科技精创有限公司 林勇志 黄朝瑜 编著
成功大学机械工程学系 黄圣杰
管继斌 白雁钧 改编

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火版 基础教程 (下册)

宜凯得科技精创有限公司 林勇志 黄朝瑜 编著
成功大学机械工程学系 黄圣杰
管继斌 白雁钧 改编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版基础教程. 下册 / 林勇志, 黄朝瑜, 黄圣杰编著; 管继斌, 白雁钧改编. —北京: 人民邮电出版社, 2004.5

(Pro/ENGINEER 系列丛书)

ISBN 7-115-12223-7

I. P... II. ①林...②黄...③黄...④管...⑤白... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 029352 号

版 权 声 明

本书繁体字版名为《实战 Pro/ENGINEER Wildfire 基础入门 (下)》, 由知城数位科技股份有限公司出版, 版权属知城数位科技股份有限公司所有, 本书简体字中文版由知城数位科技股份有限公司授权人民邮电出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火版基础教程 (下册)

◆ 编 著 宜凯得科技精创有限公司 林勇志 黄朝瑜
成功大学机械工程学系 黄圣杰
改 编 管继斌 白雁钧
责任编辑 俞 彬

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132687
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 31
字数: 746 千字 2004 年 5 月第 1 版
印数: 1-7 000 册 2004 年 5 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记 图字: 01-2004-2124 号

ISBN 7-115-12223-7/TP · 3940

定价: 55.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是全面学习 Pro/ENGINEER 野火版的基础教程。本书共分 9 章和两个附录。主题包括基准特征、特征复制、基本曲面建立、曲线与曲面编辑修改、组装组件、工程图绘制、实用操作技巧介绍等精彩内容。通过详尽的概念与功能说明，以实际范例练习使初学者能够快速适应并上手。附录分别详细介绍了 Pro/ENGINEER 的配置文件和工程图设置文件。

本书实例丰富，讲解详尽，适合 Pro/ENGINEER 野火版的初学者使用，也可作为院校的教材用书。

随书光盘使用说明

为了方便读者，特准备全部实例演练所需的文件及其他文件，放到随书光盘中，建议读者先将所有文件复制到计算机的硬盘中（可取消“只读”设置），以方便取用。

exercise_wf2: 内含实例演练所有文件。

所需文件放在光盘中，名为#:\exercise_wf2\ch? 的文件夹（#表示：光驱代号），且按不同练习再细分文件夹，例如：#:\exercise_wf2\ch6\，表示第 6 章的实例文件。

每一个实例最后完成的结果，已放在光盘每一实例的文件夹中，且于文件名称后面附加 f 标记，例如：#:\exercise_wf2\ch2\comp_ex_f.prt，表示第 2 章的 comp_ex.prt 实例的最终结果文件。

致 谢

本书能够顺利出版，在于得到了父母和众多朋友的支持，在此致上最诚挚的感谢与敬意。

首先感谢一路走来最珍贵的伙伴“知城数位”：林志宏总经理、杨嘉水协理、曾启良经理、施富川经理在本系列丛书出版上的鼎力协助，使 Pro/E 系列书籍完美地呈现给广大读者。

万分感谢 PTC 参数科技公司的苏玉龙副总裁（环太平洋区）、卓曾中副总裁（大中国区）、卢子爵副总经理（台湾区）、侯孟杰协理、谢育仁协理、邓崇岳经理、杨钧博经理、黄仁城经理和周蕙美小姐。

感谢大同公司的段国伟副处长、邱明贤经理、林国政经理和陈范伦经理提供软件信息及相关宝贵建议。

特别感谢成功大学机械工程学系的李森墉教授、许来兴教授；成大工程科学系的李辉煌教授、成大资源工程学系的廖学诚教授；高雄应用科技大学模具工程系的黄登渊教授；南英商工的邱宏勇老师；长庚大学机械系的林峻立老师。

编写期间，有幸受到众多朋友的支持与协助。非常感激成大机械科技研发中心与快速原型实验室的林佩玲小姐、黄秀娟小姐；宜凯得科技精创有限公司的黄俊贤先生及所有同仁；成大机械高分子材料加工实验室众多学长及学弟不吝赐教实用的编写与操作技巧。

特别感激黄俊贤先生、张祥杰先生和黄敏怡小姐，协助校稿、文字编排等工作，尽心尽力毫无怨言，使本书更趋完美。

由衷感激父母的栽培及康德音女士、李增昌老师、许家馨小姐在精神上的默默支持，在此致上最诚挚的感谢。

最后，感谢广大的读者，选择本系列书籍作为学习 Pro/ENGINEER 系统的参考书，欢迎您提出宝贵意见，以促使笔者推出更符合读者需求的著作。

黄圣杰

成功大学机械工程学系

jimppi@mail.ncku.edu.tw

林勇志 黄朝瑜

宜凯得科技精创有限公司

ecad@ecad.com.tw

前 言

Pro/ENGINEER 系统广泛应用于许多产业，如航空、汽（机）车、家电、通信等。功能应用包括实体与曲面设计、零件组装、二维绘图制作、管路设计、文件格式处理、动态机构仿真、有限元素分析（FEA）的 CAE 技术、钣金设计、模具设计、电路设计、NC 机械加工制造与刀具路径仿真、逆向工程、同步工程、电路设计等。由于该软件应用范围广泛，若要工程设计人员对软件全盘精通、面面俱到实属不易，而最佳方式是根据行业需求，学习适用的模块功能。

对于 Pro/ENGINEER 这次的改版（野火版），在操作环境及方式上做了相当大的改进，去掉了原有的多层次菜单管理器，取而代之的是颇具人性化的操作面板和菜单管理器，相对于以往的操作在观念上有相当大的调整。

笔者将多年来开发产品的经验与教学心得，化为本书文字与广大的读者群一同分享。希望通过本系列书籍的引导，辅以业界应用经验，能有效提升读者的学习兴趣，加深对该系统的认知能力，使产品开发流程更顺畅。本书也是提供各大专院校同学使用 Pro/ENGINEER 及进入 CAD 大门的一个捷径。

基础教程内容

Pro/ENGINEER 野火版基础教程分上下两册。其中《Pro/ENGINEER 野火版基础教程（上册）》已经出版（人民邮电出版社出版，书号：7-115-12068），本书为《Pro/ENGINEER 野火版基础教程（下册）》。两册在内容上紧密结合。

《Pro/ENGINEER 野火版基础教程（上册）》共分为 11 章，主题包含基础的操作界面及使用环境介绍、新增功能说明、基础特征、倒圆角、工程特征、拔模特征等精彩内容。通过详尽的概念与功能说明，以实际范例练习使初学者能够快速适应并上手。

基础教程（上册）

- 第 1 章 Pro/ENGINEER 野火中英文版的安装指南。
- 第 2 章 简介野火版本的特色、新增功能与特征、父子关系等。
- 第 3 章 软件用户界面说明，认识窗口及各功能简介。
- 第 4 章 视角操作、配置文件、映像键、自定义屏幕等选项设置。
- 第 5 章 2D 草绘截面常用功能。
- 第 6 章 特征类型、草绘平面与参考面的选用说明，曲线组与曲面组等对象的选取方法。
- 第 7 章 进入 3D 实体模型的敲门砖，说明 4 个最常使用的特征功能。
- 第 8 章 参数式系统的参照、父子关系重要性及使用，设计变更的方法。
- 第 9 章 新界面倒圆角特征操作使用，包含多组倒圆角与过渡区设置。
- 第 10 章 工程特征：孔（Hole）、壳（Shell）、筋（Rib）、倒角（Chamfer）等。
- 第 11 章 脱膜角特征的功能及操作。

《Pro/ENGINEER 野火版基础教程（下册）》以 Pro/ENGINEER 野火（Wildfire）版为基准，并辅以中英对照方式撰写，共分 9 章及两个附录，主题包含基准特征、特征复制、基本曲面建立、曲线与曲面编辑修改、组装组件、工程图绘制、实用功能介绍等精彩内容。

基础教程（下册）

第 1 章 细说各基准特征的操作：基准面、点、轴、曲线、坐标系、图形等。

第 2 章 特征复制包含复制、数组、移动等功能，提升建模效率。

第 3 章 2D 草绘功能高级操作技巧。

第 4 章 进入造型设计的大门：基本曲面特征的建立与编辑修改。

第 5 章 造型设计的操作技巧：曲线、曲面特征的编辑与修改操作。

第 6 章 延续上册第 8 章的特征修改，说明因设计变动时的种种“突发”状况及“失败诊断”的处理。

第 7 章 进入零件组装模式，组合多个零件，说明各种约束条件的使用及常用操作功能。

第 8 章 绘图面的产生对制造阶段是非常重要的，野火版本对此作了大幅度的改进。

第 9 章 数个实用技巧对设计过程会有明显帮助，如：图层的使用、模型颜色与系统相关显示设置等。

附录 A、B 分别详细介绍了 Pro/ENGINEER 的配置文件和工程图设置文件。

Pro/E 专业论坛

“宜凯得科技”秉持“经验分享”之精神，特辟：“互动园地”——Pro/E 专业讨论区。

现在，请即刻至宜凯得科技网站 [Http://www.ecad.com.tw](http://www.ecad.com.tw) 完成会员登录手续，即可享有免费的技术新知及经验交流，另外也欢迎您将文件上传至“宜凯得科技”的文件交流服务器（<ftp.ecad.com.tw>，用户名/口令:guest/guest），请即刻行动！

黄圣杰

成功大学机械工程学系

jimpp1@mail.ncku.edu.tw

林勇志 黄朝瑜

宜凯得科技精创有限公司

ecad@ecad.com.tw



目 录

第 1 章 基准特征

1.1	基准特征的显示设置	4
1.1.1	显示状态	4
1.1.2	名称设置	6
1.2	基准面 (Datum Plane)	7
1.2.1	基准面的建立方法	7
1.2.2	基准面的显示范围	12
1.3	偏移平面 (Offset Planes)	13
1.4	基准点 (Datum Point)	14
1.5	基准轴 (Datum Axis)	22
1.6	坐标系 (Coordinate System)	24
1.7	基准曲线 (Datum Curve)	27
1.8	图形 (Graph)	31
实例练习		
基准平面、基准轴		34
坐标系、基准点、基准曲线		38

第2章 特征复制

2.1	复制 (Copy)	45
2.1.1	相同参考 (Same Reference)	47
2.1.2	镜像 (Mirror)	47
2.1.3	移动 (Move)	51
2.2	镜像几何 (Mirror Geom)	53
2.3	阵列复制 (Pattern)	61
2.3.1	阵列复制的分类与生成方法	61
2.3.2	笛卡儿坐标的尺寸式阵列	64
2.3.3	极坐标的尺寸式阵列	70
2.3.4	参照阵列 (Reference Pattern)	77
2.3.5	填充阵列 (Fill Pattern)	77
2.4	组 (Group)	85
实例练习		
沿曲线阵列特征		95
复制、镜像、阵列综合练习		97

第3章 高级草绘功能

3.1 高级图元建立	108
3.1.1 坐标系	108
3.1.2 点	108
3.1.3 从模型边建立几何	108
3.1.4 文字	109
3.2 草绘器设置 (Sketcher Preferences)	113
3.2.1 显示 (Display)	113
3.2.2 约束 (Constraints)	114
3.2.3 参数 (Parameters)	114
3.3 图元分析 (Analysis)	115
3.4 高级尺寸标注	116
3.4.1 基线型尺寸标注	116
3.4.2 参照型尺寸标注	117
3.4.3 周长型尺寸标注	118
3.4.4 替换型尺寸标注	120
3.5 样条控制选项	125

第4章 基本曲面建立

4.1 基本曲面特征	129
4.2 拉伸 (Extrude)	129
4.3 旋转 (Revolve)	133
4.4 扫描 (Sweep) 曲面	134
4.5 混合 (Blend) 曲面	136
4.6 填充 (Fill) 平面	138
实例练习	
基础曲面综合练习	140

第5章 曲线与曲面的编辑修改

5.1 复制 (Copy)	148
5.1.1 复制的操作面板	148
5.1.2 复制曲线	148
5.1.3 复制曲面	148
5.2 镜像 (Mirror)	149
5.2.1 镜像的操作面板	149
5.2.2 镜像所选对象 (曲线、曲面或轴)	150

5.2.3 镜像零件文件中所有的特征	150
5.3 移动 (Move)	150
5.3.1 移动的操作面板	151
5.3.2 平移曲面、曲线或轴	151
5.3.3 旋转曲面、曲线或轴	151
5.4 相交 (Intersect)	154
5.5 合并 (Merge)	155
5.5.1 合并的操作面板	155
5.5.2 合并两相交曲面	156
5.5.3 连接两曲面	156
5.6 投影 (Project)	159
5.6.1 投影工具的操作面板	159
5.6.2 通过选取链建立投影曲线	160
5.6.3 通过草绘建立投影曲线	161
5.7 修剪 (Trim)	162
5.7.1 修剪的操作面板	162
5.7.2 修剪曲线或面组	162
5.7.3 修剪面组	163
5.8 顶点倒圆角 (Vertex Round)	165
5.9 延伸 (Extend)	165
5.9.1 延伸的操作面板	165
5.9.2 建立相同 (Same) 曲面延伸	169
5.9.3 建立相切 (Tangent) 曲面延伸	169
5.9.4 建立逼近的 (Approximate) 曲面延伸	170
5.9.5 建立至平面 (To Plane) 曲面延伸	170
5.10 加厚 (Thicken)	171
5.10.1 加厚的操作面板	171
5.10.2 建立加厚特征	172
5.11 实体化 (Solidify)	173
5.11.1 实体化的操作面板	175
5.11.2 建立实体化特征	175
实例练习	
网络摄像头外壳	177
消防栓	184

第6章 失败诊断

6.1 预防	193
6.2 诊断	195

6.2.1	层 (Layer)	196
6.2.2	模型树 (Model Tree)	197
6.2.3	模型播放器 (Model Player)	197
6.2.4	信息 (Info)	198
6.2.5	诊断原则	203
6.3	修复诊断失败	203
6.3.1	删除 (Delete) 特征	204
6.3.2	改变复原 (Undo Changes)	205
6.3.3	调查 (Investigate)	206
6.3.4	修复模型 (Fix Model)	207
6.3.5	快速修复 (Quick Fix)	207
实例练习		
	查看模型	210
	修复模型	214

第7章 零件装配

7.1	组合模式的启动与环境	223
7.2	移动元件与快速组合	225
7.3	放置约束 (放置约束条件)	227
7.3.1	组合元件显示 ()	227
7.3.2	约束类型	229
7.4	元件复制	251
7.4.1	元件阵列	252
7.4.2	重复 (Repeat)	253
7.4.3	复制 (Copy)	254
7.5	分解视图	261
7.5.1	分解位置	262
7.5.2	偏距线 (Offset Lines)	264
7.5.3	保存分解视图与多个分解视图	265
7.6	干扰分析与间隙分析的估算与检视	273
7.6.1	干扰分析 (Interference)	273
7.6.2	间隙分析	274
7.7	在组合环境下进行特征及零件设计	276
7.7.1	在组合环境中插入特征	277
7.7.2	修改已装配完成的元件 (Component)	277
7.7.3	在组合环境中创建零件	279
7.8	相关实用功能	280
7.8.1	重命名 (Rename)	280

7.8.2 保存副本 (Save a Copy)	281
7.8.3 元件缺少处理	282
7.8.4 元件显示设置	284
7.8.5 模型树的右键快捷菜单	285
实例练习	
在组件下设计综合练习	288

第8章 工程图

8.1 绘图环境	301
8.1.1 绘图模块新特色	301
8.1.2 创建绘图	302
8.2 使用缺省模板	305
实例1 浏览绘图环境	306
8.3 各种视图	311
8.3.1 一般视图 (General View)	312
8.3.2 投影视图 (Projection View)	313
8.3.3 辅助视图 (Auxiliary View)	314
8.3.4 详图视图 (Detailed View)	315
8.3.5 旋转视图 (Revolved View)	316
8.3.6 半视图、破断视图与局部视图	316
8.3.7 剖截面	318
8.3.8 组合视图与多模型环境	322
8.3.9 特殊视图	323
实例2 练习创建视图	324
8.4 修改视图	331
8.4.1 移动、拭除、恢复与删除视图	331
8.4.2 视图修改	333
8.4.3 视图显示控制	339
8.5 标注视图	342
8.5.1 显示及拭除 (Show and Erase) 对话框	342
8.5.2 插入 (Insert) 菜单	344
8.6 页面编辑	349
8.6.1 页面管理 (Sheet)	349
8.6.2 增加、移除、切换与排序页面	350
8.6.3 再生 (Regenerate)	351
8.6.4 将项目移动到视图 (Move Item to View)	351
8.6.5 设置尺度公差	351
8.6.6 整理尺寸 (Clean Dimension)	352

8.6.7	捕捉线 (Snap Lines)	354
8.6.8	折点 (Jog) 与断点 (Break)	354
8.6.9	属性 (Properties) 对话框	355
8.7	表	356
8.7.1	创建表	357
8.7.2	编辑表	358
8.7.3	零件表	361
8.7.4	球标	362
8.7.5	孔表	366
8.8	配置设置与文件交换	374
8.9	草绘工具	376
8.9.1	草绘环境	377
8.9.2	图元创建	377
8.9.3	图元编辑	379
8.10	格式	381
8.10.1	外部系统导入	382
8.10.2	使用草绘模式	382
8.10.3	使用格式模式	382
8.11	模板	384
8.11.1	使用内置模板	384
8.11.2	自定义模板	384
实例练习		
	自定义模板及绘图综合练习	387

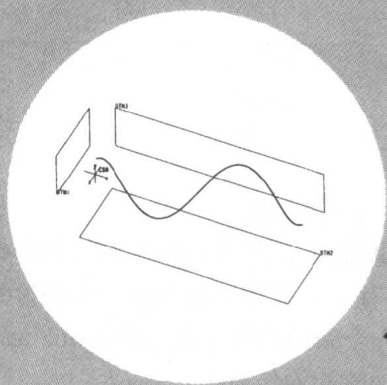
第9章 实用操作技巧

9.1	模型播放器 (Model Player)	396
9.2	层	397
9.2.1	隐含层	399
9.2.2	创建新层	400
9.2.3	右键快捷菜单命令	402
9.3	隐藏与隐含	407
9.3.1	隐藏 (Hide)	407
9.3.2	隐含 (Suppress)	408
9.3.3	隐藏与隐含的区别	410
9.4	创建剖面	412
9.4.1	平面 (Planar) 剖面	413
9.4.2	偏距 (Offset) 剖面	414
9.4.3	剖面 (线) 的修改	414

9.5 几何模型分析	418
9.5.1 测量 (Measure)	419
9.5.2 曲面分析 (Surface Analysis)	421
9.6 颜色和外观 (Color and Appearance)	423
9.6.1 指定 (Assignment) 颜色	424
9.6.2 属性 (Properties) → 设置颜色	425
9.7 显示设置	433
9.7.1 模型显示	433
9.7.2 性能 (Performance)	436
9.7.3 可视性 (Visibility)	436
9.7.4 系统颜色 (System Colors)	437

附录

附录A 常用配置文件	443
附录B 工程图配置文件	457

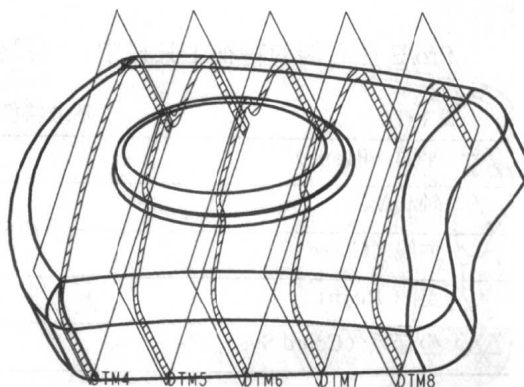


第 1 章

Pro/E Wildfire

基准特征

- 基准特征的显示设置
- 基准面、偏移平面
- 基准点、基准轴
- 坐标系
- 基准曲线
- 图形特征



引言

基准 (Datum) 特征是特征的一种。基准特征只是辅助的工具, 不能像几何特征那样能直接用来创建零件。例如: 当新建一个零件文件时, 默认有三个基准平面以及一个坐标系, 如果要创建在 45 度角上的草绘截面特征, 那么就必须有一个新的基准平面 (Datum Plane)。基准特征命令见图 1-1, 本章将介绍具体这些基准特征的功能和操作方法。

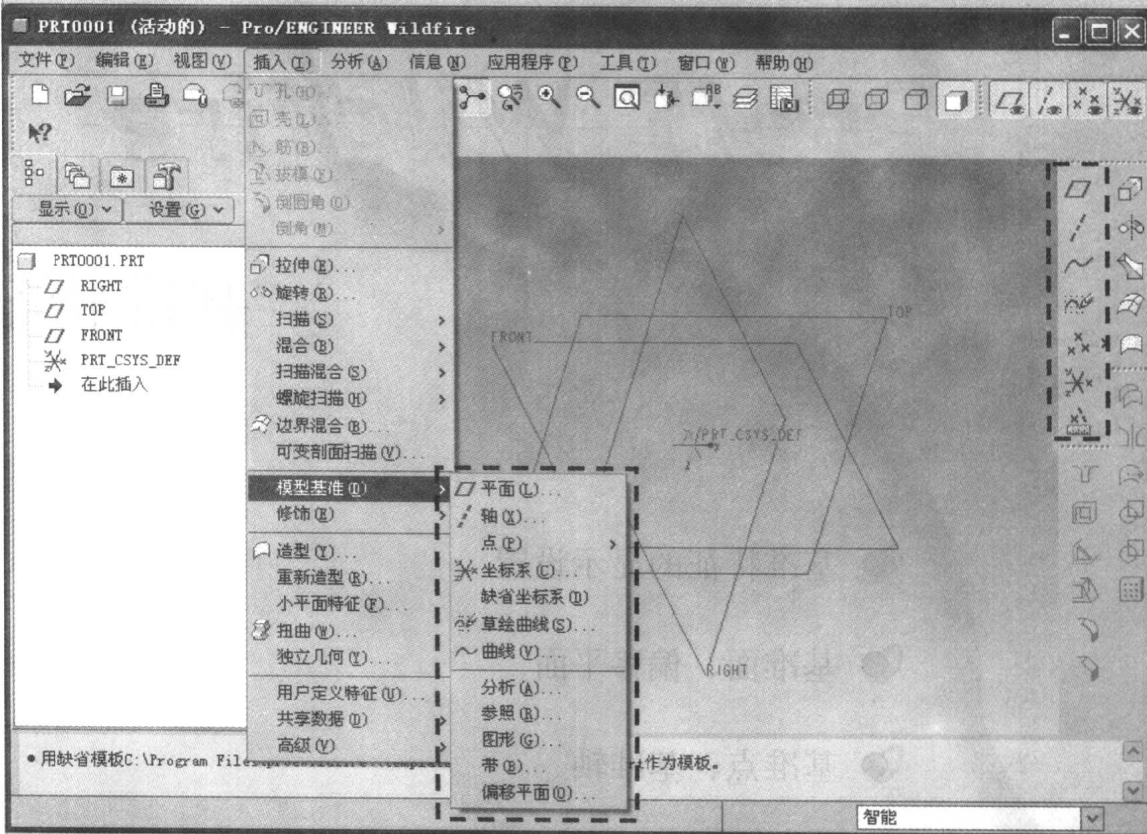


图 1-1

Pro/E 在右侧的特征工具栏中, 也提供了各基准特征的创建工具按钮 (见表 1-1)。

表 1-1

基准特征的创建工具按钮

平面 (Plane)	图形 (Graph)
轴 (Axis)	估算 (Evaluate)
曲线 (Curve)	分析 (Analysis)
点 (Point)	偏移平面 (Offset Plane)
坐标系 (Coord Sys)	