

我的第①本设计实战书，完成从“匠人”到“设计师”的蜕变

UG NX | 工业辅助设计 范例宝典

| 周波 秦真亮 张传记 编著 |



25 小时 高清 视频 DVD

45 集业内资深专家同步授课视频，画面清晰，讲解清楚

45 个实用设计项目案例及配套资源，全部源自工作一线

220 道 UG NX 工业设计权威认证试题及标准答案

标准件与常用件

轴、套类零件

盘盖类零件

箱壳类零件

叉架类零件

曲面模型与钣金

装配图与爆炸图

机械零件工程图



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



UG NX | 工业辅助设计 范例宝典

| 周波 秦真亮 张传记 编著 |

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

UG NX工业辅助设计范例宝典 / 周波, 秦真亮, 张传记编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 7
ISBN 978-7-115-35293-4

I. ①U… II. ①周… ②秦… ③张… III. ①工业产品—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第069749号

内 容 提 要

本书从专业、实用的角度出发,以项目设计为主线,深入浅出地介绍使用UG NX软件进行机械零件设计的方法和技巧,涵盖机械设计的八大应用领域——标准件与常用件、轴套类零件、盘盖类零件、箱壳泵类零件、叉架类零件、曲面模型与钣金、装配图与爆炸图、机械零件工程图,涉及四类视图——三维模型、曲面模型、装配图和工程图,能帮助读者熟练掌握运用UG NX进行机械零件设计的方法与技巧,还能帮助读者快速提高独立进行机械设计的能力。

本书配套一张3GB的DVD光盘。光盘的主要内容有:长达25小时的设计案例同步多媒体视频,帮助读者有效提高实战能力;书中所有案例的素材文件和最终效果文件,方便读者学习本书内容;行业认证题库,内含220道权威认证试题及标准答案,方便读者进行自我专业技能考核。

本书可以作为大中专院校机械设计课程的教材,也可以作为机械制图培训班的培训教材,还可作为机械工程技术人员和机械设计制图爱好者的学习和参考资料。

◆ 编 著 周 波 秦真亮 张传记

责任编辑 李 莎

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 880×1230 1/24

印张: 19

字数: 774 千字

印数: 1—3 500 册

2014 年 7 月第 1 版

2014 年 7 月河北第 1 次印刷

定价: 59.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315



前言

UG NX 是继 AutoCAD 之后的又一款功能强大的集机械零件模型设计、机械零件装配图的创建、航空钣金、逻辑布线、机械布管、电器布线、工程图输出、机械仿真及加工等于一体的通用计算机机械设计软件,被广泛应用于机械工程领域。

本书以 UG NX 6.0 为平台,结合大量具体工程案例,全面介绍 UG NX 在机械工程领域的应用技巧和方法,旨在帮助读者快速提高使用 UG NX 进行机械零件设计的能力,从而为其职业生涯奠定扎实的基础。

特色

(1) 以实际项目为抓手,着力培养独立设计能力

大多数 UG NX 机械零件设计类图书仅关注技术实现,其结果是只能授人予鱼。本书则立足于工作实际,通过大量的真实项目,全方位展现各类项目的设计要求、设计思路、设计方法,以及技术实现,使读者如亲临现场,真正体验到项目设计之要义。同时,书中知无不言,言无不尽,不仅细说其然,更点出其所以然,帮助读者轻松掌握 UG NX 机械零件设计的精髓,快速成长为一名专业的机械零件设计师。

(2) 案例丰富,知识体系完善,专业性和实用性强

本书覆盖机械设计的八大应用领域——标准件与常用件、轴套类零件、盘盖类零件、箱壳泵类零件、叉架类零件、曲面模型与钣金、装配图与爆炸图、机械零件工程图。对于每一个应用领域,都首先讲解其专业知识,例如零件特点、绘图要求等,然后通过具体的设计案例,详细讲解该零件的绘图方法和绘制技巧,这对读者独立开展项目设计具有很好的指导和借鉴作用。可以说,阅读本书,跟着本书的每一个环节逐步操作,就相当于在工作一线进行实战锻炼。

(3) 配套光盘,学习更高效

为了方便读者的学习,随书配套一张 DVD 光盘,其主要内容如下。

- ◆ **Model:** 本书所有章节的模型文件。
- ◆ **AVI:** 与书中项目同步的多媒体视频,画面清晰,讲解清楚。
- ◆ **认证题库:** 220 道 UG NX 机械设计权威认证试题及标准答案。

约定

- ◆ **理论知识:** 讲解相关理论知识,为绘制符合要求的机械零件图奠定基础。
- ◆ **项目背景与要求:** 明确设计项目的背景与相关要求。
- ◆ **项目分析与实施:** 对项目进行分析,找到最合适的操作方法,绘制出标准的机械零件图。

致谢

本书汇聚了众多业内资深设计师和教学名师的智慧与经验。正是他们的辛勤耕耘与分享精神,才成就这本“应用大典”,在此我们表示衷心地感谢!

本书由周波、秦真亮、张传记执笔完成,除了本书的署名作者外,参加本书编写的还有史宇宏、史小虎、陈玉蓉、张伟、徐丽、张伟、林永、赵明富、卢春洁、王莹、白春英、唐美灵、朱仁成、孙爱芳、边金良、王海宾、樊明、张洪东、孙红云、罗云凤等人。

感谢您选择了本书,如对本书有何意见和建议,请发邮件至 lisha@ptpress.com.cn,我们将及时给您回复。

编 者

目录

第 1 章 创建标准件与常用件 1

1.1 认识标准件	1
1.2 创建螺栓标准件模型	2
1.2.1 项目背景与要求	2
1.2.2 项目分析与实施	3
1.3 创建螺母标准件模型	13
1.3.1 项目背景与要求	14
1.3.2 项目分析与实施	14
1.4 创建深沟球轴承模型	21
1.4.1 项目背景与要求	22
1.4.2 项目分析与实施	23
1.5 创建直角管接头标准件模型	31
1.5.1 项目背景与要求	31
1.5.2 项目分析与实施	32
1.6 创建四通管接头标准件模型	40
1.6.1 项目背景与要求	40
1.6.2 项目分析与实施	41
1.7 创建接头式油杯标准件模型	45
1.7.1 项目背景与要求	46
1.7.2 项目分析与实施	46

1.8 创建圆锥滚子轴承模型 61

1.8.1 项目背景与要求	62
1.8.2 项目分析与实施	63

第 2 章 创建轴、套类零件模型 72

2.1 认识轴类零件	72
2.2 创建键槽特征的阶梯轴模型	73
2.2.1 项目背景与要求	74
2.2.2 项目分析与实施	74
2.3 创建螺纹特征的阶梯轴模型	82
2.3.1 项目背景与要求	82
2.3.2 项目分析与实施	83
2.4 创建曲轴模型	89
2.4.1 项目背景与要求	90
2.4.2 项目分析与实施	90
2.5 创建短轴模型	102
2.5.1 项目背景与要求	103
2.5.2 项目分析与实施	103
2.6 创建连接套模型	112
2.6.1 项目背景与要求	113

2.6.2 项目分析与实施	114
2.7 创建机床主轴模型	120
2.7.1 项目背景与要求	121
2.7.2 项目分析与实施	122

第3章 创建盘盖类零件模型 134

3.1 认识盘盖类零件	134
3.2 创建压盘 1 模型	135
3.2.1 项目背景与要求	135
3.2.2 项目分析与实施	136
3.3 创建圆盘模腔模型	143
3.3.1 项目背景与要求	144
3.3.2 项目分析与实施	144
3.4 创建法兰盘模型	154
3.4.1 项目背景与要求	155
3.4.2 项目分析与实施	156
3.5 创建压盘 2 模型	161
3.5.1 项目背景与要求	162
3.5.2 项目分析与实施	162
3.6 创建连接盘零件模型	167
3.6.1 项目背景与要求	168
3.6.2 项目分析与实施	169
3.7 创建直齿轮模型	174
3.7.1 项目背景与要求	175

3.7.2 项目分析与实施	175
---------------	-----

第4章 创建箱壳泵零件模型 184

4.1 认识箱、壳、泵体类零件	184
4.2 创建简单瓶体模型	185
4.2.1 项目背景与要求	186
4.2.2 项目分析与实施	186
4.3 创建减速器箱体模型	193
4.3.1 项目背景与要求	194
4.3.2 项目分析与实施	195
4.4 创建减速器外壳模型	201
4.4.1 项目背景与要求	202
4.4.2 项目分析与实施	203
4.5 创建泵体外壳模型	219
4.5.1 项目背景与要求	219
4.5.2 项目分析与实施	220
4.6 创建减速器上箱体模型	232
4.6.1 项目背景与要求	233
4.6.2 项目分析与实施	233
4.7 创建减速器下箱体模型	253
4.7.1 项目背景与要求	254
4.7.2 项目分析与实施	254

第5章 创建叉架类零件模型 279

5.1 认识叉架类零件	279
-------------	-----

5.2 创建拨叉模型	280	6.2.2 项目分析与实施	342
5.2.1 项目背景与要求	281	6.3 创建滤水网模型	351
5.2.2 项目分析与实施	281	6.3.1 项目背景与要求	352
5.3 创建支架 1 模型	291	6.3.2 项目分析与实施	352
5.3.1 项目背景与要求	292	6.4 创建吹风机外壳模型	366
5.3.2 项目分析与实施	293	6.4.1 项目背景与要求	367
5.4 创建连杆模型	300	6.4.2 项目分析与实施	367
5.4.1 项目背景与要求	301	6.5 创建收音机装饰件模型	383
5.4.2 项目分析与实施	301	6.5.1 项目背景与要求	383
5.5 创建支架 2 模型	310	6.5.2 项目分析与实施	384
5.5.1 项目背景与要求	311	6.6 创建水壶模型	388
5.5.2 项目分析与实施	311	6.6.1 项目背景与要求	389
5.6 创建传动臂模型	320	6.6.2 项目分析与实施	390
5.6.1 项目背景与要求	320	6.7 创建钣金	395
5.6.2 项目分析与实施	321	6.7.1 项目背景与要求	396
5.7 创建支撑臂模型	327	6.7.2 项目分析与实施	397
5.7.1 项目背景与要求	327		
5.7.2 项目分析与实施	328		

第 6 章 创建曲面模型与钣金 340

6.1 认识曲面模型以及曲面模型的常用创建方法	340
6.2 创建风扇叶片模型	341
6.2.1 项目背景与要求	342

第 7 章 创建装配图与爆炸图 401

7.1 装配的基本概念	401
7.2 创建气阀装配图	402
7.2.1 项目背景与要求	403
7.2.2 项目分析与实施	403
7.3 创建过滤器装配图	412
7.3.1 项目背景与要求	413

7.3.2 项目分析与实施	413
7.4 爆炸图的概念与操作	419
7.5 创建气阀爆炸图	421
7.6 创建过滤器爆炸图	424

第 8 章 创建机械零件工程图 426

8.1 创建阶梯轴无图框工程图	426
8.1.1 项目背景与要求	426

8.1.2 项目分析与实施	427
8.2 创建盘类零件模板图框工程图	432
8.2.1 项目背景与要求	432
8.2.2 项目分析与实施	432
8.3 创建支架零件配置图框工程图	437
8.3.1 项目背景与要求	437
8.3.2 项目分析与实施	438

第1章 创建标准件与常用件

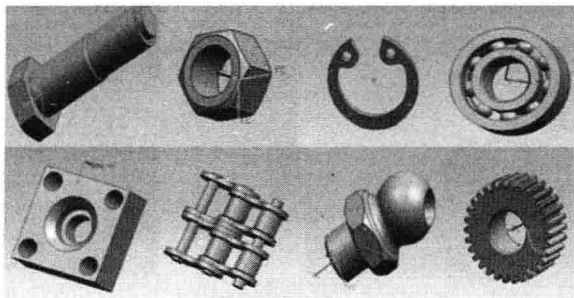
标准件是指结构、尺寸、画法、标记等各个方面已经完全标准化,并由专业厂生产的常用的零(部)件。标准件有广义和狭义之分,广义的标准件是指标准化的紧固件、连接件、传动件、密封件、液压元件、气动元件、轴承、弹簧等机械零件,而狭义的标准件仅包括标准化紧固件。此外还有行业标准件,如汽车标准件、模具标准件等,也属于广义标准件。本章首先学习创建标准件与常用件,具体内容如下。

- ◆ 认识标准件
- ◆ 创建螺栓标准件模型
- ◆ 创建螺母标准件模型
- ◆ 创建深沟球轴承模型
- ◆ 创建直角管接头标准件模型
- ◆ 创建四通管接头标准件模型
- ◆ 创建接头式油杯标准件模型
- ◆ 创建圆锥滚子轴承模型

1.1

认识标准件

常见的标准件包括六角螺母、其他螺母、螺柱、六角螺栓、一般螺栓、内六角螺钉、开槽螺钉、平垫圈、方头螺钉、滚花及其他螺钉、自攻螺钉、锁紧挡圈、键、锁紧垫圈、弹簧垫圈、十字槽螺钉、销子、铆钉、轴承、法兰、链、油封、油杯、滚动轴承的固定装置、滚动体、O形橡胶密封圈、弹性挡圈等。图1-1所示为常用的标准件。

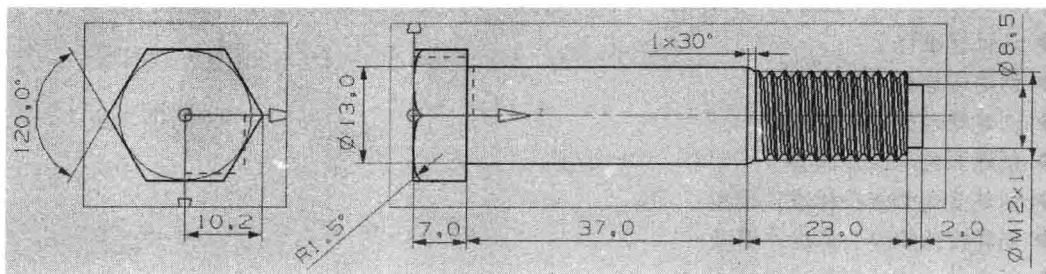


↑ 图 1-1 常用标准件

1.2 创建螺栓标准件模型

螺栓是较常用的标准件,由头部和带有外螺纹的圆柱体螺杆两部分组成。螺栓常与螺母配合,用于紧固连接两个带有通孔的零件,这种连接形式称螺栓连接。如果将螺母从螺栓上旋下,又可以使这两个零件分开,故螺栓连接是属于可拆卸连接。

本节将创建铰制孔螺栓机械零件,其工程图如图 1-2 所示。



↑ 图 1-2 铰制孔螺栓工程图

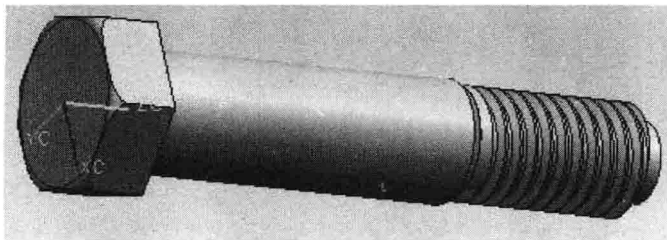
提示



读者可以打开随书光盘“Model”\“liujiuoluoshuangongchengtu.prt”文件查看工程图。

1.2.1 项目背景与要求

本项目将绘制六角头铰制孔用螺栓模型图,具体包括六角头、铰制孔配合轴、公制螺纹和小端轴几个部分。项目要求根据工程图创建其实体模型,如图 1-3 所示。



↑ 图 1-3 螺栓模型创建流程图

1.2.2 项目分析与实施

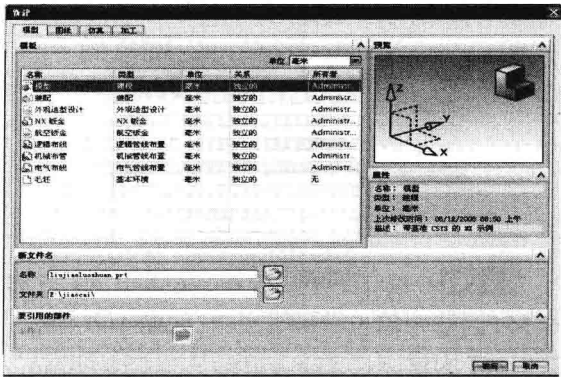
根据项目要求,该六角头铰制孔用螺栓在创建过程中,用到【多边形】、【拉伸】、【圆】、【布尔运算】、【倒斜角】、【回转】以及【螺纹】命令,在具体创建过程中,重点和难点为六角头以及螺纹的创建。在使用【多边形】命令创建六角头模型的过程中,要注意在建模环境中插入六边形,并且六边形只能放置在XC-YC平面上。在使用【螺纹】命令创建螺纹的过程中,要注意参数的设置以及起始面和方向。

Model	Model\liujiaoluoshuan.prt
AVI	AVI\liujiaoluoshuan.avi

1. 【六边形】和【拉伸】命令的应用——创建螺栓六角头模型

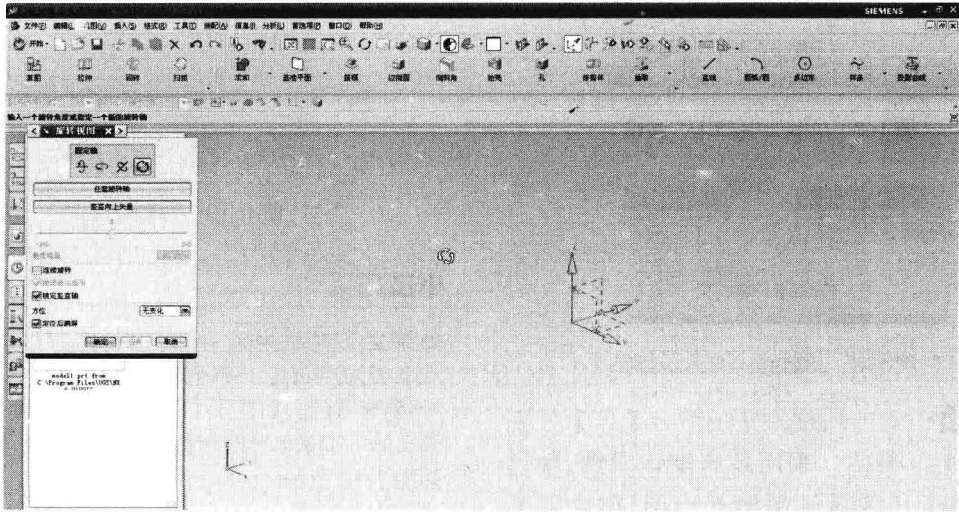
Step 01 ▶ 新建一个工程文件。单击【标准】工具栏中【新建】按钮,弹出【新建】对话框,

进入【模型】选项卡,然后在【名称】文本框中输入文件名“liujiaoluoshuan”,在【文件夹】文本框中输入文件的保存路径,如图 1-4 所示。



↑ 图 1-4 【新建】对话框

Step 02 ▶ 单击 **确定** 按钮进入零件设计的模型环境,如图 1-5 所示。



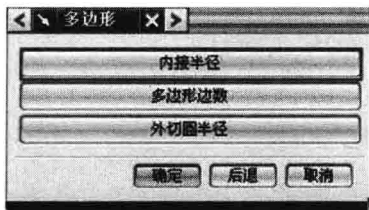
↑ 图 1-5 模型环境

Step 03 ▶ 调用六边形并设置参数。在模型环境下单击主工具栏中的  按钮,弹出【多边形】对话框,在【侧面数】输入框输入边数为 6,如图 1-6 所示。



↑ 图 1-6 设置侧面数

Step 04 ▶ 单击  按钮,在弹出的【多边形】对话框中单击  按钮,如图 1-7 所示。然后在【内接半径】输入框输入半径 8.85mm,方位角输入 0° ,如图 1-8 所示。

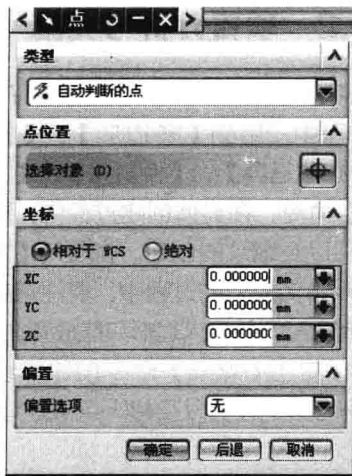


↑ 图 1-7 单击“内接半径”按钮

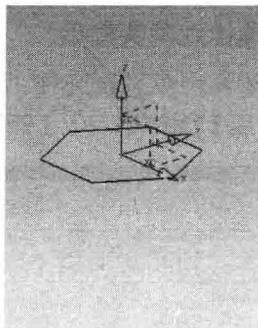


↑ 图 1-8 设置内接半径与方位角

Step 05 ▶ 单击  按钮弹出【点】对话框,如图 1-9 所示。采用系统默认设置,单击  按钮,在绘图区创建六边形,结果如图 1-10 所示。



↑ 图 1-9 确定放置位置



↑ 图 1-10 创建的六边形

小技巧

如果主工具栏中没有  按钮,则可以单击标准工具栏中的【工具条选项】按钮,此时弹出  按钮,如图 1-11 所示。单击该按钮,在弹出的下拉菜单中选择【曲线】/【多边形】命令,如图 1-12 所示。

Step 06 ▶ 单击【标准】工具栏中的【拉伸】按

钮,弹出【拉伸】对话框,在【限制】栏目下设置【开始】距离为 0mm,【结束】距离为 7mm,如图 1-13 所示。



↑ 图 1-11 单击【工具条选项】按钮



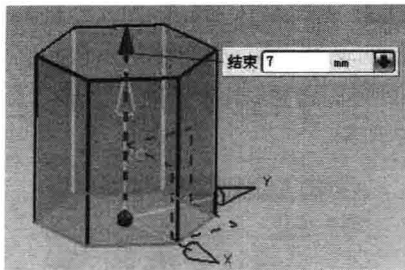
↑ 图 1-12 选择【多边形】命令



↑ 图 1-13 设置拉伸参数

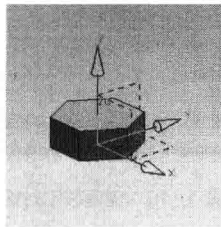
Step 07 ▶ 设置参数后,在绘图区依次选取六

边形的六条边,对多边形的各边进行拉伸,结果如图 1-14 所示。



↑ 图 1-14 拉伸多边形各边

Step 08 ▶ 单击【拉伸】对话框中的 **应用** 按钮,完成多边形的拉伸,此时主界面出现六角实体,效果如图 1-15 所示。



↑ 图 1-15 创建完成的六角体

小技巧

在选取六边形各边时,按住鼠标中键可以旋转图形,以便选取多边形其他边。

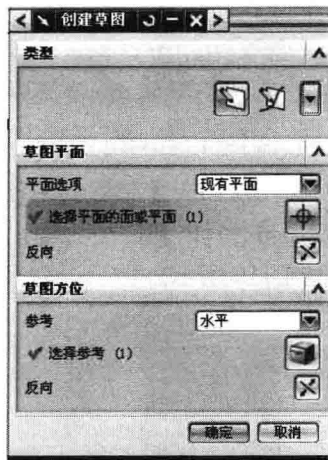
Step 09 ▶ 单击 **确定** 按钮退出对话框,完成螺栓六角头模型的创建。

2. 【圆】与【拉伸】命令的应用——创建螺栓阶梯圆柱

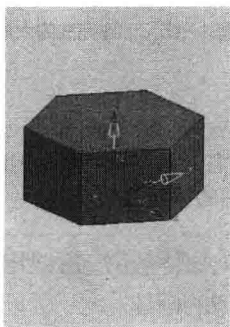
Step 01 ▶ 创建基准平面。单击【标准】工具

栏中的【草图】命令,出现【创建草图】对话框,如图 1-16 所示。

Step 02 ▶ 系统默认为【在平面上】,采用系统默认的对话框设置,单击螺栓六角头实体模型的上表面将其选择,被选择的基面显示红色,如图 1-17 所示。



↑ 图 1-16 创建草图对话框

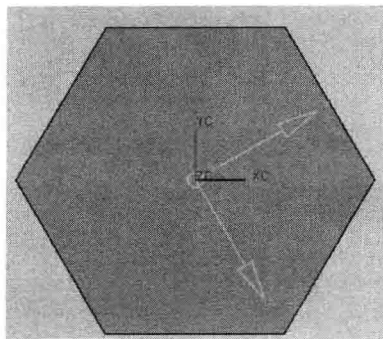


↑ 图 1-17 选择上表面

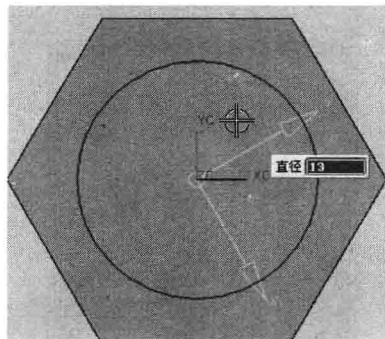
Step 03 ▶ 单击  按钮,完成基准面的创建,此时进入草图创建模式,模型效果如图 1-18 所示。

所示。

Step 04 ▶ 创建圆。单击【标准】工具栏中的【圆】按钮,在基准面创建直径为 13mm 的圆,如图 1-19 所示。



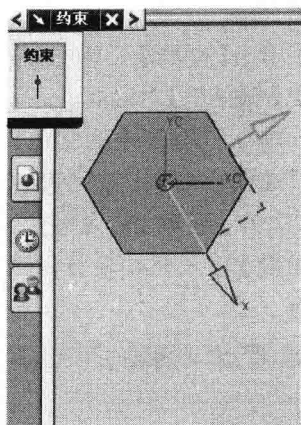
↑ 图 1-18 草图模式



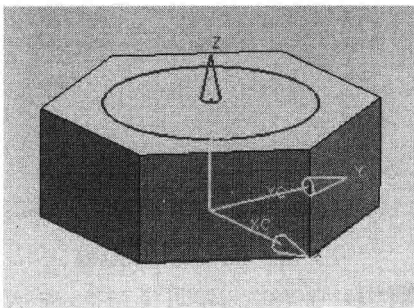
↑ 图 1-19 创建圆

Step 05 ▶ 单击工具栏中的【约束】按钮,在绘图区单击选择圆心与 X 轴,出现点在直线上约束项,单击  按钮,将圆心约束在 Y 轴,如图 1-20 所示。

Step 06 ▶ 拉伸创建实体。单击【标准】工具栏中的【完成草图】按钮结束草图的创建,模型效果如图 1-21 所示。



↑ 图 1-20 约束圆心

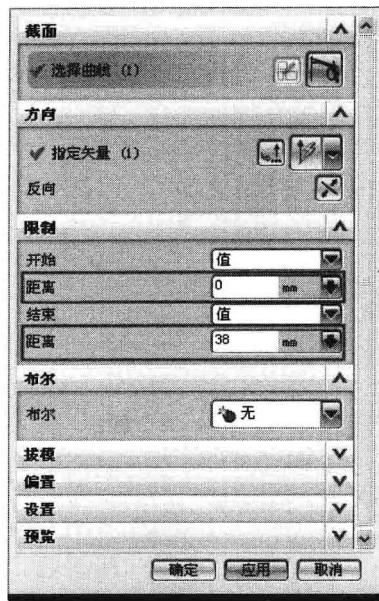


↑ 图 1-21 完成草图

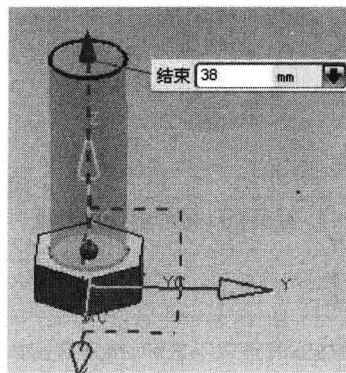
Step 07 ▶ 继续单击主工具栏中的【拉伸】按钮, 在弹出的【拉伸】对话框的【限制】输入框中输入【开始】距离为 0mm, 结束距离为 38mm, 如图 1-22 所示。

Step 08 ▶ 在视图中单击圆图形对其进行拉伸, 结果如图 1-23 所示。

Step 09 ▶ 继续在【拉伸】对话框的【布尔】选项中选择【求和】选项, 然后单击按钮完成对圆的拉伸, 结果如图 1-24 所示。



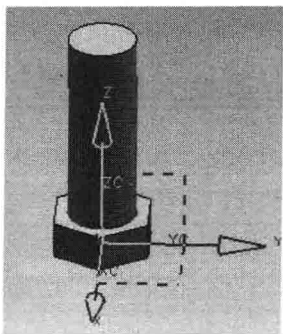
↑ 图 1-22 设置拉伸参数



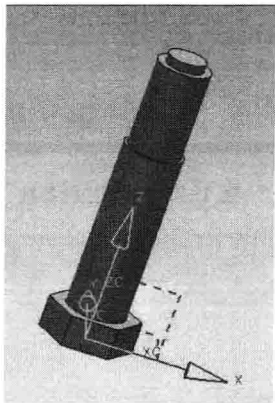
↑ 图 1-23 拉伸结果

Step 10 ▶ 使用同样的方式, 根据工程图中的相关尺寸, 创建直径为 12mm、拉伸高度为 20mm 和直径为 8.5mm、拉伸高度为 2mm 的螺栓的另外两个圆柱, 完成螺栓的创建, 结果如

图 1-25 所示。



↑ 图 1-24 单个圆柱



↑ 图 1-25 所有圆柱创建完成

小技巧



在创建圆柱体时可以不求和,待所有实体创建完成后,选择六角体为目标体,选择所有圆柱体为刀具,进行求和布尔运算。

3. 【倒斜角】命令的应用——创建螺栓杆倒角特征

使用板牙加工螺纹时需要阶梯轴有倒角,

以保证螺纹的长度。

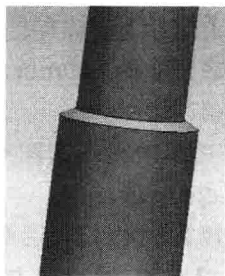
Step 01 ▶ 单击【标准】工具栏中的【倒斜角】按钮,弹出【倒斜角】对话框。

Step 02 ▶ 根据工程图中的倒角尺寸,在【偏置】选项组的【横截面】下拉列表中选择【偏置与角度】选项,在【距离】输入框中设置参数为1mm,在【角度】输入框中设置参数为30°,如图1-26所示。



↑ 图 1-26 倒斜角对话框

Step 03 ▶ 选择阶梯轴大径端面边,单击按钮,对该大径端面进行倒角处理,结果如图1-27所示。



↑ 图 1-27 倒角创建完成