



UGS PLM 应用指导系列丛书

The PLM Company

UG NX4 CAM

应用案例教程



李莉敏 刘 剑 编著
杨 浩 审校



清华大学出版社

UGS PLM 应用指导系列丛书

UG NX4 CAM 应用案例教程

李莉敏 刘 剑 编著

杨 浩 审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据 UG NX4 版本编写, 全书在归纳 CAM 铣制造基础知识后, 为读者提供了典型的案例, 这些案例涵盖 UG NX4 铣制造的主要方面, 案例步骤详细清晰, 而且都经过了实践的操作检验, 读者可按照步骤进行练习。书中案例还给出了工艺方案、加工方法及编程技巧供读者分析、参考和引用, 读者再结合本企业的工作环境、加工条件和经验, 经过试验和调整, 可得到符合本企业要求的工艺方案和数控程序。

本书以 UG 铣制造过程的流程图作为主线, 贯穿在每一章的始终, 详细地介绍 UG 铣制造过程的思想, 使读者领会现代数控编程的精髓所在。

本书既是学习铣制造操作编程的指导书, 也是 CAM 系列教材的辅助教材, 还可供 UG 用户、在校机电专业师生、机械类工程技术人员和加工中心编程人员学习使用。

版权声明

本系列丛书为 UGS PLM Solutions (中国) 公司 (原名: 优集系统 (中国) 有限公司) 独家授权的中文版培训教程与使用指导。本书的专有出版权属清华大学出版社所有。在没有得到 UGS PLM Solutions (中国) 公司和本书出版者的书面许可, 任何单位和个人不得复制与翻印。

版权所有, 违者必究。

“Copyright 2000 by Unigraphics Solutions Inc.

Original English Language Edition Copyright

2000 by Unigraphics Solutions Inc. All Rights Reserved”

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 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX4 CAM 应用案例教程/李莉敏, 刘剑编著. —北京: 清华大学出版社, 2007.6
(UGS PLM 应用指导系列丛书)

ISBN 978-7-302-15413-6

I. U… II. ①李… ②刘… III. 铣削-计算机辅助制造-应用软件, UG NX4-技术培训-教材 IV. TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 085787 号

责任编辑: 许存权 马 丽

封面设计: 范华明

版式设计: 侯哲芬

责任校对: 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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 装 者: 三河市春园印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 12 字 数: 254 千字
(附光盘 1 张)

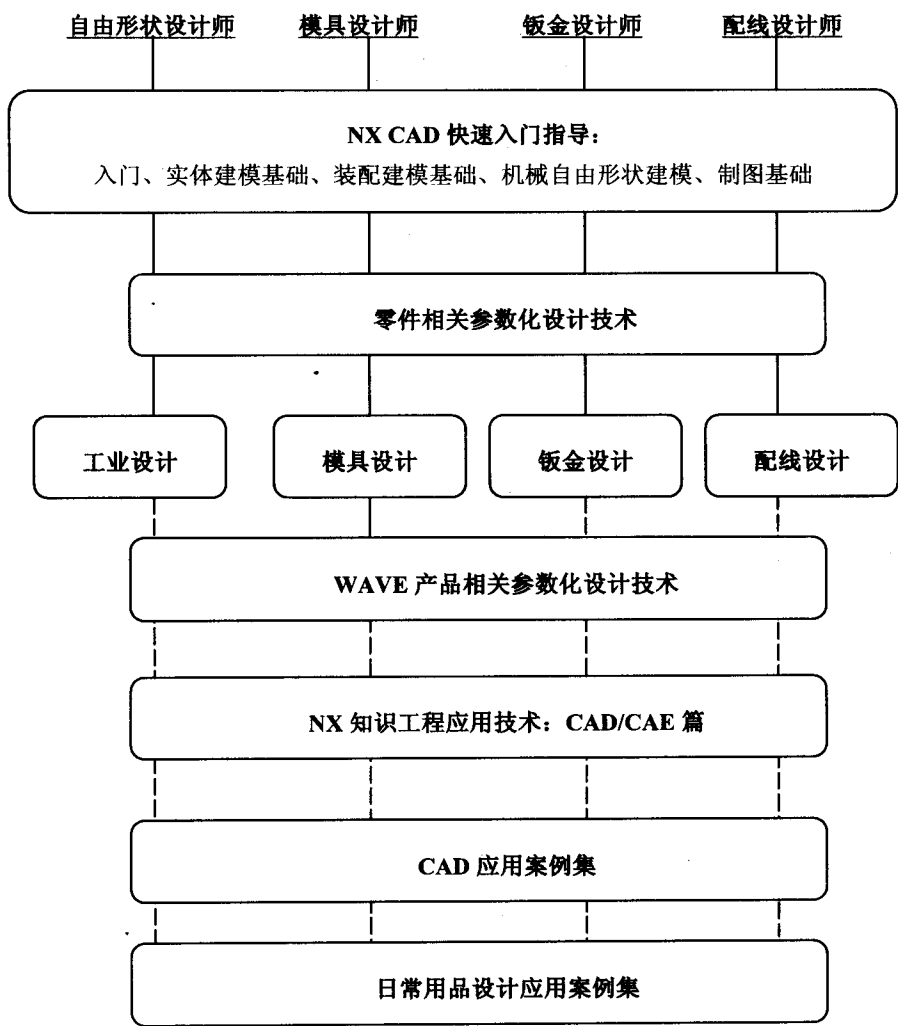
版 次: 2007 年 6 月第 1 版 印 次: 2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 26.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 024785-01

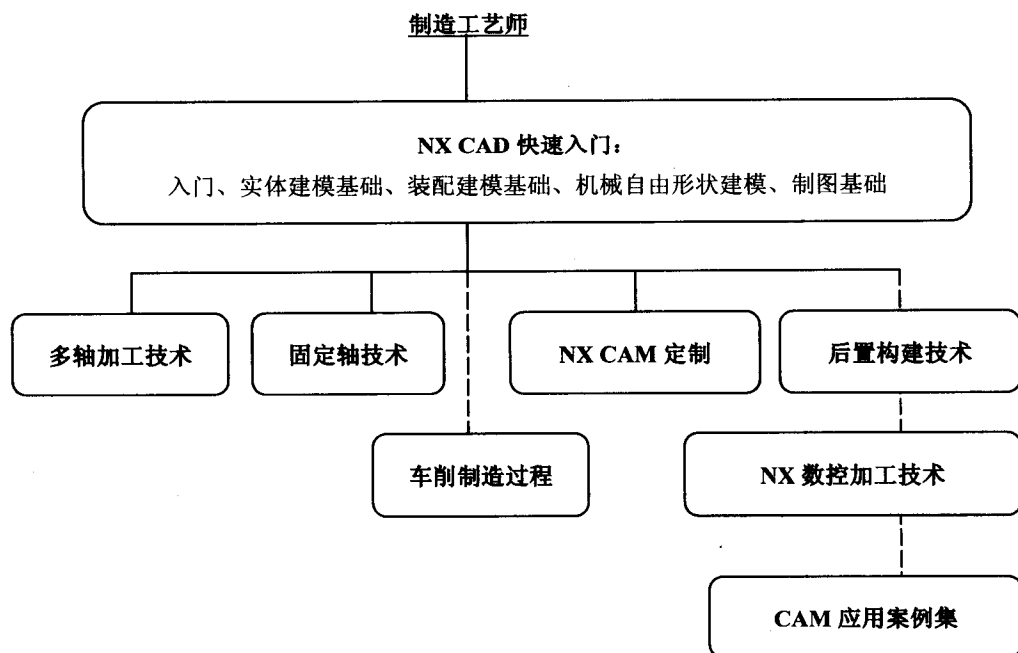
NX 设计师学习途径



注:

- 1. 学习途径从顶部开始向下进行。
- 2. 虚线连接的为可选项课程。
- 3. 模具设计师分为两类，注塑模具设计师和冷冲模具设计师，对应的模具设计课程分别为《注塑模具设计向导》和《级进冲模设计向导》。
- 4. 所有设计师的可选项课程还有《UG Open API 编程技术》和《UG 应用开发教程与实例精解》。

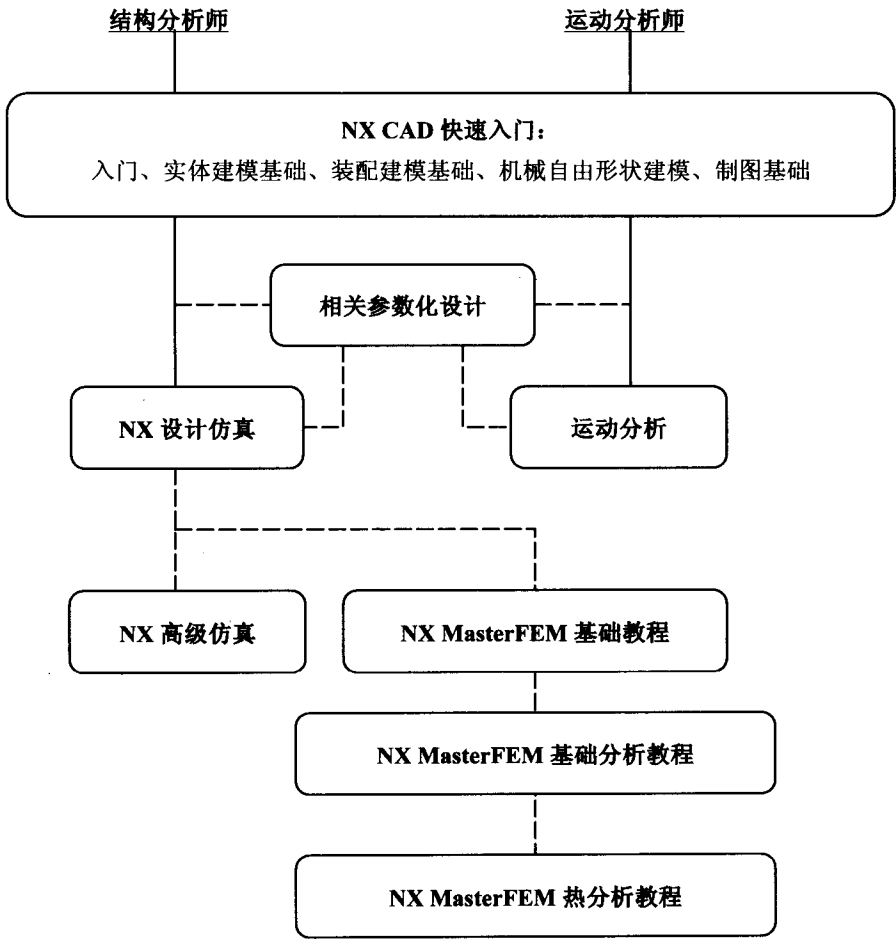
NX 数控工艺师学习途径



注:

1. 学习途径从顶部开始向下进行。
2. 虚线连接的为可选项课程。

NX 分析师学习途径



- 注:
- 1. 学习途径从顶部开始向下进行。
 - 2. 虚线连接的为可选项课程。

UGS PLM 应用指导系列丛书序

UGS 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 46000 家客户, 全球装机量超过 400 万台/套。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。

计算机辅助技术的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 UGS 的客户正确与高效地应用 MCAD/CAE/CAM 技术于产品开发过程和满足广大 UG 爱好者了解和学习的要求, 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 “Unigraphics 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。为了帮助 UGS 客户正确与高效地应用 UGS PLM 产品生命周期管理解决方案于产品开发过程和满足广大读者进一步学习要求, 双方决定将原有的中文版 “Unigraphics 应用指导系列丛书” 扩展为中文版 “UGS PLM 应用指导系列丛书”。

新扩展的系列丛书由两部分组成:

- (1) NX MCAD/CAE/CAM 实用教程与应用指导
- (2) Teamcenter 实用教程与应用指导

实用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 UGS 公司 (中国) 指定的专家审校。

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, 可以帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 UGS PLM 产品模块功能与技巧。

系列丛书的读者对象为:

- (1) 已购 UGS PLM Solutions 软件的广大用户

实用教程可作为 CAD、CAE、CAM 与 PDM 离线培训与现场培训的教材, 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。

- (2) 选型中的 UGS 潜在用户

实用教程可作为预培训的教材, 或深入了解 UGS PLM Solutions 软件产品、模块与功能的参考书。

应用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

- (3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

实用教程可作为 CAD、CAE、CAM 与 PDM 专业课教材, 研究生做课题中的自学参考书。

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

实用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、审校工作得到优集系统(中国)有限公司和各授权 NX 培训中心的大力支持,特别是得到 UGS 公司中国区总裁袁超明先生、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。

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,本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北京清大金地科技有限公司,在系列丛书的策划、出版过程中给予的特别关注、指导与支持。

UGS PLM 软件在继续发展与升级,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,书中难免有疏漏与错误之处,敬请广大读者批评指正。

UGS PLM 应用指导系列丛书工作组

前 言

《UG NX4 CAM 应用案例教程》是 CAM 系列教材的辅助教材，可引导读者在基本掌握 UG NX4 铣制造的思想、方法的基础上，将所学知识融会贯通，应用于解决实际问题。本书提供了一些典型的案例，涵盖 UG NX4 铣制造的主要方面，并有一定的难度，适合读者进一步学习和钻研。

本书内容包括两部分，第 1~4 章为第一部分，包括 NX 铣制造基本构成和设计、固定轴加工技术、多轴铣加工技术和后置处理技术。其中介绍的案例步骤比较宏观，只是起提示和指导作用。第 5~11 章为第二部分，是作者刘剑先生制作的案例，步骤详细。包括旋钮动模、手柄镶件、潜水镜模芯、弯管接头模芯、刀具轴控制、弯管、瓶子模具。这些案例的工艺方案和加工方法已经实际考核，读者可按步骤进行练习。

本书把 UG NX4 铣制造过程的流程图作为主线，贯穿在每一章的始终，详细地介绍 UG NX4 铣制造过程的思想，这是因为它比具体的加工模式更重要，是现代数控编程的精髓所在。

本书在案例中给出的工艺方案、加工方法及编程技巧可供读者分析、参考和引用，我们知道，任何工艺方案都必须结合本企业的工作环境、加工条件和经验，经过试验和调整，才能得到符合本企业要求的工艺方案和数控程序。

另外，不同的企业或者不同的用户，在加工相似零件时，可能采用不同的工艺方案或者加工方法，但是最终的结果——最后的成品是相同的。这也说明，一个工程问题的解决可能存在着多个解决方案。

本书在编写过程中，得到 UGS 公司洪如谨女士和张振亚先生的指导和多方面的帮助，在此表示深深的谢意。

由于作者的水平有限，书中难免有不足之处，敬请提出宝贵意见。

李莉敏 刘剑 杨浩
于上海大学

目 录

第 1 章 NX 铣制造基本构成和设计	1
1.1 铣制造的过程	1
1.2 生成夹具构件	2
1.3 工装夹具装配	3
1.4 生成工装图	5
1.5 加工环境设置	7
1.6 加工准备	8
1.7 生成型腔铣操作	9
1.8 刀具加工轨迹验证	11
1.9 面铣	11
1.10 钻削	12
1.11 后置处理和车间文档生成	13
第 2 章 固定轴加工技术	14
2.1 加工准备	14
2.2 用插铣和型腔铣粗加工	15
2.3 用固定轴轮廓铣精加工	16
第 3 章 多轴铣加工技术	18
3.1 加工过程	18
3.2 法兰顶面的孔加工	19
3.3 顺序铣——加工多个凸台	21
3.4 可变轴曲面轮廓铣——多个凸台加工	23
3.5 可变轴控制——附加功能	25
3.6 关于刀轴的若干问题	26
第 4 章 后置处理技术	28
4.1 过程描述	28
4.2 为创建后置处理器而收集数据	28
4.3 用 Post Builder 创建一个后置处理器	29
4.4 Post Builder: 程序和刀位轨迹功能	30
4.5 Post Builder: 定制命令功能	31

4.6	Post Builder: N/C 数据定义功能	32
4.7	Post Builder: 输出设置	33
4.8	高级定制	34
第 5 章	旋钮动模	38
5.1	作业描述	38
5.2	操作指导	39
第 6 章	手柄镶件	58
6.1	作业描述	58
6.2	操作指导	59
第 7 章	潜水镜模芯	76
7.1	作业描述	76
7.2	操作指导	77
第 8 章	弯管接头模芯	91
8.1	作业描述	91
8.2	操作指导	91
第 9 章	刀具轴控制	108
9.1	刀具的摆角控制	108
9.2	刀具轴的迭代	111
9.3	过切检测	120
9.4	后处理	120
9.5	工艺清单	121
第 10 章	弯管	123
10.1	作业描述	123
10.2	操作指导	124
第 11 章	瓶子模具	131
11.1	作业描述	131
11.2	操作指导	132
附录 A	信息登记表	157
附录 B	加工中心 Supermill 的技术文件	165

第 1 章 NX 铣制造基本构成和设计

1.1 铣制造的过程

本章介绍 UG NX4 加工装配中的各种设计和加工。加工装配包括工装夹具、毛坯材料和工件、相关的支架。我们把该支架作为主模型和工件的夹持装置，把毛坯材料作为装配的组成部分，图 1-1 所示为待加工零件。

需要指出的是，在应用时虽然同样采用本书中加工过程和方法，但是还要遵循各企业不同的规定或要求，然而最终加工出的零件应该是相同的。本书更重要的指导意义在于，通过学习使读者掌握使用 NX 各种加工选项进行加工应用的方法，使读者通过定制刀具加工轨迹逐步成为熟知其过程和方法的技术人员。

图 1-2 所示的流程图表示在 NX 中当需要生成和处理刀具加工轨迹时，将采用的加工过程。

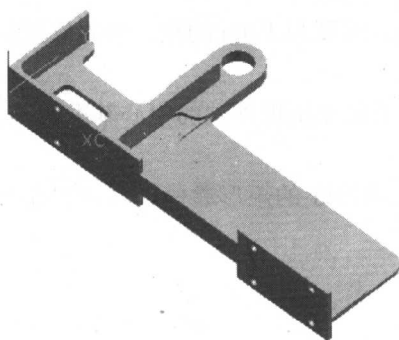


图 1-1 待加工零件

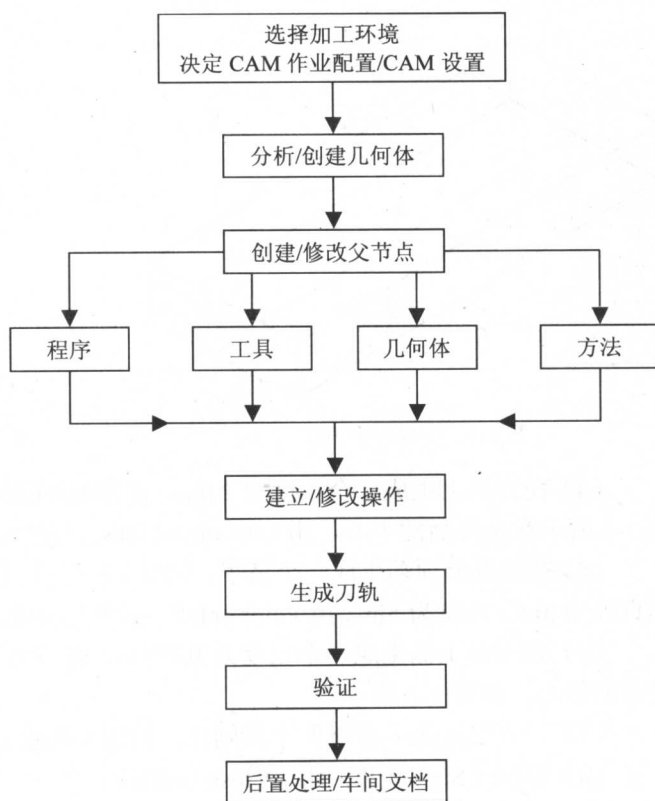


图 1-2 NX 加工过程

1.2 生成夹具构件

在本节中，用户的任务是生成一个压板、完成组建一个装配并且生成一张装配清单，然后开始进行该零件的加工编程过程。

(1) 打开零件 seedpart_in 并且另存为 ***_clamp_1，其中用 *** 表示用户的首字符。

(2) 如图 1-3 所示生成一个方块。输入整个表达式，其中长度值 (BLLG=5.25) 方块的定位在工作坐标 WCS 0,0,0 上。

该表达式名有助于在以后本例的使用中作为参考。

BLLG=5.25 BLHT=0.75 BLWD=2.0

这个方块在指定的位置生成了，注意它的方位是按工作坐标 WCS 定的。存入的表达式用输入的三个等式表示，为生成方块在表达式中指定的参数，在需要时可以很容易地修改方块的大小。

(3) 改变工作层到 61 层。通过方块的中心生成基于长度、宽度和高度三个基准面，如图 1-4 所示。

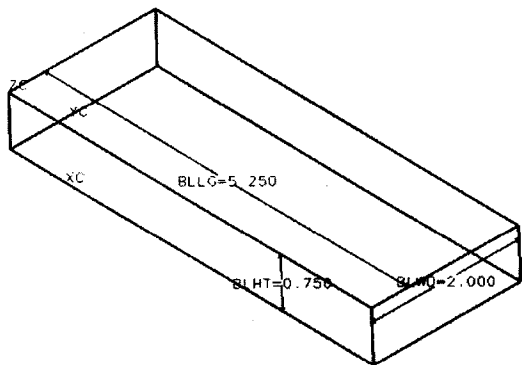


图 1-3 生成一个方块

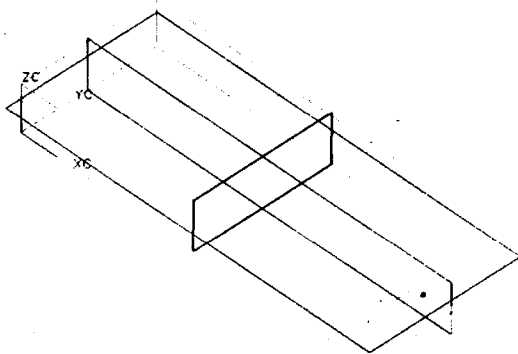


图 1-4 生成长、宽、高三个基准面

(4) 在方块上生成一个长度为 2.0in、宽度为 0.625in、深度为 1.0in 的槽，槽的位置如图 1-5 所示在基准面的中心，用 Line onto Line 进行约束。

(5) 在压板的顶端生成一个搭子，如图 1-6 所示。搭子建在压板顶端的中心基准面上，其直径为 5in、高度为 5in。用 Point onto Line 进行约束。

(6) 在夹具下侧生成一个宽度为 0.375in、深度为 0.1875in 的矩形通槽，其位置在基准面的中心，如图 1-7 所示。

(7) 以 0.25in 为半径倒四个外圆角，如图 1-8 所示。

(8) 存储 (Save) 并关闭 (Close) 该部件。

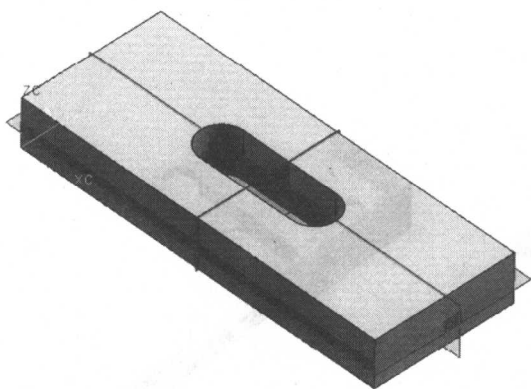


图 1-5 在基准面中心生成一个槽

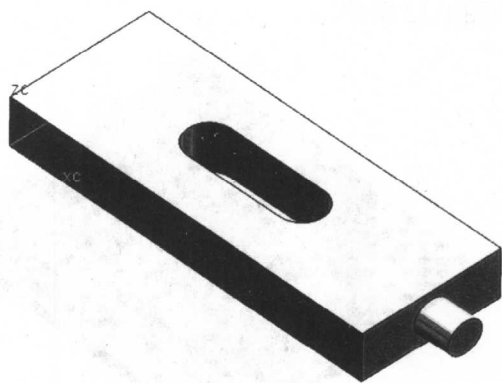


图 1-6 在压板顶端中心生成一个搭子

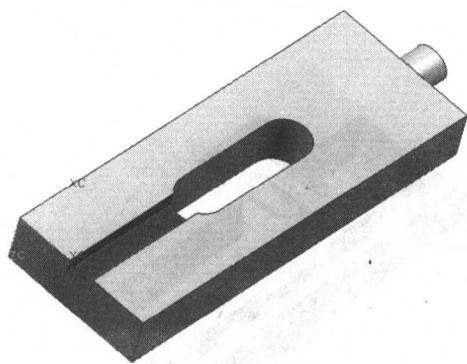


图 1-7 在压板下侧中心生成一个通槽

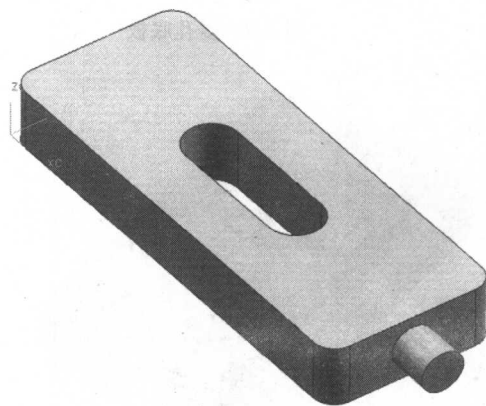


图 1-8 倒四个外圆角

1.3 工装夹具装配

本节要完成一个工装夹具的装配。大部分的工作已经完成，接下来的任务是为毛坯件的定位加两个定位销。

(1) 打开该装配部件 `workbook_mfg` 并另存为 `***_workbook_mfg`，其中用 `***` 表示用户的首字符。

当前的装置由以下组成：

- 有多个安装孔的底板 (`workbook_tooling_plate`)，如图 1-9 所示。
- 设计好的待加工零件，如图 1-10 所示。

被加工零件的毛坯，如图 1-11 所示。

所设计的安装架是用来把零件夹持在有效的加工位置上，这个安装架保留了毛坯的余量，并带有小的工艺搭子用来固定待加工零件，当加工完成后这些工艺搭子就将被切除，

如图 1-12 所示。

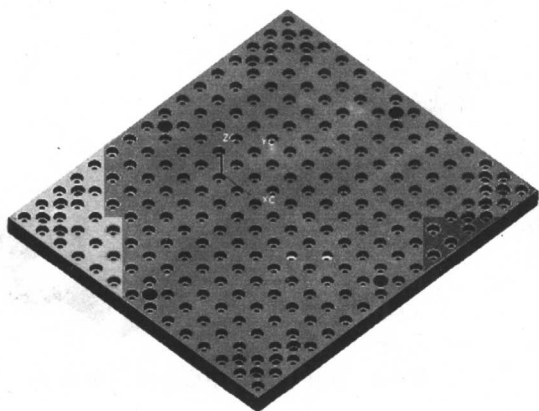


图 1-9 多孔底板

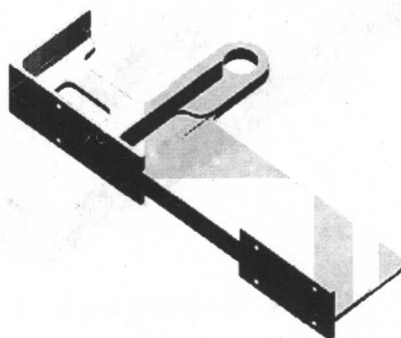


图 1-10 待加工零件

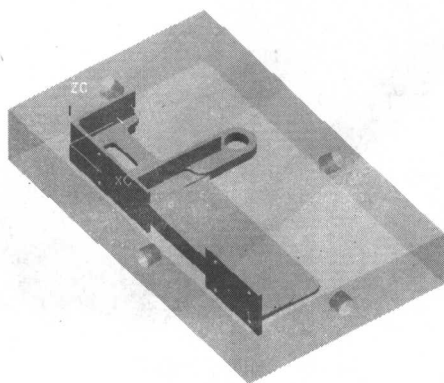


图 1-11 毛坯

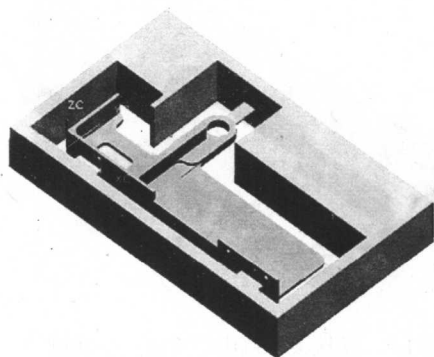


图 1-12 带有工艺搭子的安装架

- 一套在加工时用来夹持毛坯的夹具，如图 1-13 所示。
现在的任务是在图 1-14 所示的箭头指示处加两个定位销孔。

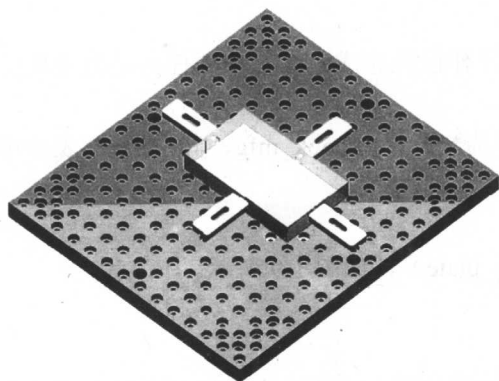


图 1-13 工装夹具

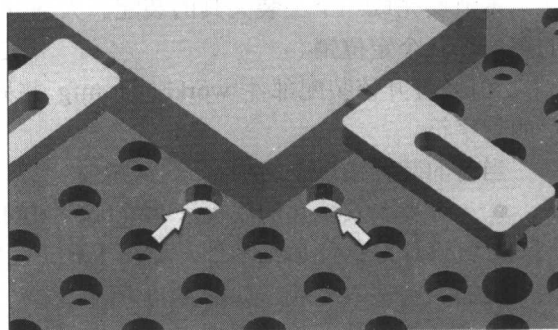


图 1-14 定位销孔

(2) 用 BODY 引用集加 `workbook_locator_pin` 到装配中。

`workbook_locator_pin` 属其他用户持有的是写保护的, 无权进行修改或存储。而装配文件用户有权进行修改和存储。

(3) 定位销和底板的配合可以通过相应的面配合条件来安装 (A 到 A 和 B 到 B), 如图 1-15 所示。

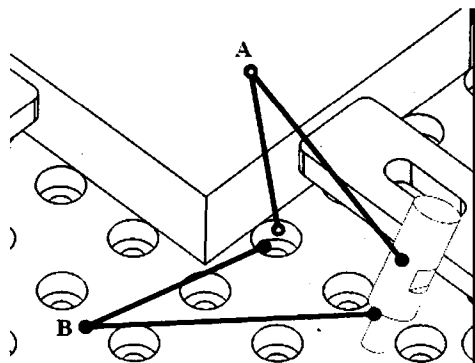


图 1-15 安装定位销

☞ 用 Mate (B) 和 Center (A) 作为配合条件。

(4) 把另一个定位销安装在另外一个定位孔上。

(5) 存储 (Save) 并关闭 (Close) 该文件。

1.4 生成工装图

在本节中, 将根据图示的位置安装定位销、夹具、零件毛坯生成工装图, 其加工坐标 MCS 为 (0,0,0)。

(1) 打开 `seedpart_in` 文件并且另存为 `***_workbook_dwg`, 其中用 `***` 表示用户的首字符。

(2) 用 BODY 引用集把 `***_workbook_mfg` 加到装配文件中。

(3) 存储该文件。

(4) 在装配导航器 Assembly Navigator 中, 关闭 `workbook_stock` 文件的显示。这将使全部设计好的部件都显示在图示中。

(5) 进入 Drafting 应用模块并且指定图纸的相关参数: 单位是英寸、比例为 1/8、图幅为 A、图名为 SETUP1。

(6) 在 Preferences 菜单中关闭 Centerlines 选项, 如图 1-16 所示。

(7) 如图 1-17 所示, 加视图到图纸中。这个 TFR-TRI 视图的比例是 1/12 (8.0833)。

(8) 存储 (Save) 该部件。

(9) 如图 1-18 所示标注安装尺寸。

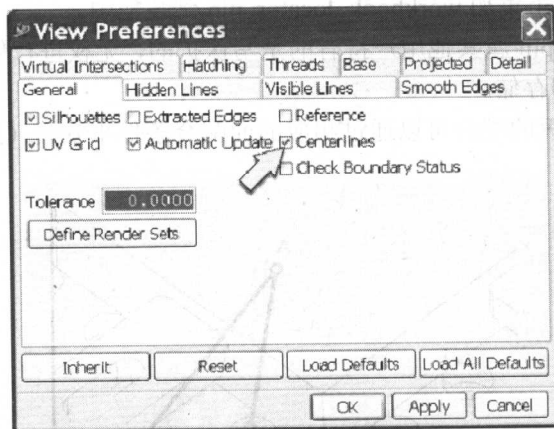


图 1-16 关闭中心线选项

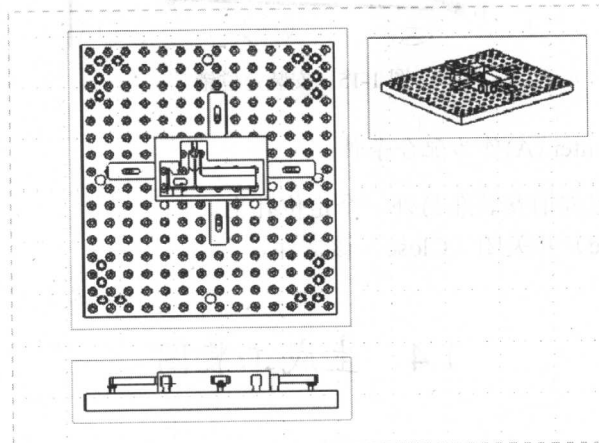


图 1-17 加视图到图纸中

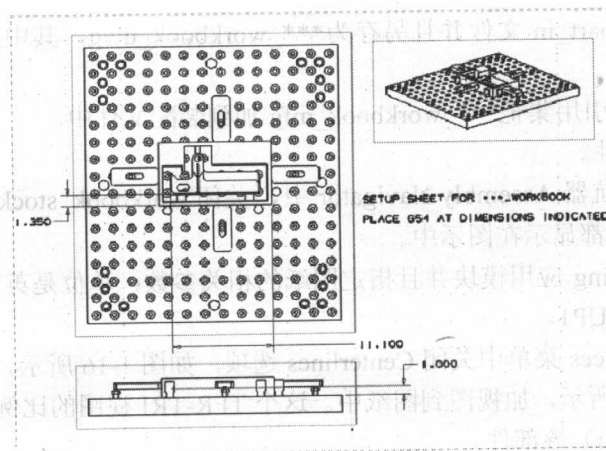


图 1-18 标注安装尺寸