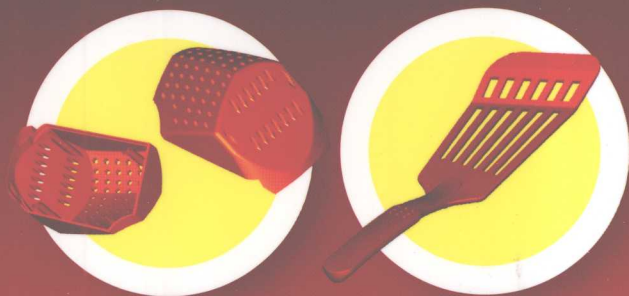


吴光明 编著

TIGAOPIAN

提高篇



SULIAO MUJU SHEJI YU SHUKONG JIAGONG JISHU

塑料模具设计

与

数控加工技术

随书附光盘



化学工业出版社

吴光明 编著

SULIAO MUJU SHEJI YU SHUKONG JIAGONG JISHU

塑料模具设计

与

数控加工技术



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书作者秉承 15 年的塑料模具设计与数控编程加工工作经验,采用了先进的项目教学理念,从实际工作需要出发,由浅入深,列举了三套塑料型腔模具(17 个模具零件)实际生产中加工过的实际例子,详细地讲述了使用 MasterCAM 软件进行塑料模具前后模分模、铜公设计及加工的方法。对模具设计及加工中所遇到的问题进行了综合介绍,并对实例的每一步操作的目的和参数设置进行了详细的分析。读者按照本书的实例一步步地学习,结合光盘进行对照,就能掌握模具设计与加工的方法、数控加工工艺及各种常用的编刀路程序的技巧。

本书是《塑料模具设计与数控加工技术基础篇》一书的升级篇。本书内容全面,循序渐进,以图文对照形式编写,通俗易懂,非常适合对 MasterCAM 软件、CAM 基础知识、塑料模具设计与数控加工有一定了解,但还不十分熟练,水平亟待提高的在校学生或模具设计与加工工作者,也可作为培训机构、企业模具加工数控编程员及学校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

塑料模具设计与数控加工技术 提高篇 / 吴光明编
著. 北京: 化学工业出版社, 2009.2
ISBN 978-7-122-03993-4

I. 塑… II. 吴… III. ①塑料模具-设计 ②塑料模具-数控机床-加工 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 169502 号

责任编辑: 李玉晖

文字编辑: 张燕文

责任校对: 凌亚男

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 466 千字 2009 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686)

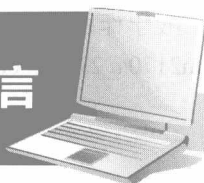
售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究



数控技术是提高产品质量、提高劳动生产率必不可少的手段，是关系我国制造业发展和综合国力提高的关键技术，在模具设计与制造、汽车制造、机械加工等行业已非常普及。加快数控技术的发展，进一步提高模具产品的设计制造水平，才能促进我国先进生产力的发展。我国目前掌握数控技术的机电复合人才缺口巨大，尽快加速培养掌握模具设计与数控加工编程技术的应用型人才已成为当务之急。

MasterCAM 是美国 CNC Software 公司研制与开发的一套 CAD/CAM 一体化软件，它是在模具制造、机械加工行业使用普及率最高的软件之一。MasterCAM 软件集二维绘图、三维实体、曲面设计、数控编程、刀具路径模拟及加工真实感模拟等功能于一身，对系统运行环境要求较低，把计算机辅助设计(CAD)和辅助制造(CAM)功能有机地结合在一起，从图形设计、模具分模设计、铜公设计到编制刀具路径，再通过后处理器转换为机床数控系统能识别的 NC 程式，并能模拟刀具路径验证 NC 程式，然后通过计算机传输到数控机床上，选用适合工件的刀具即可完成工件的加工。

MastercamX 是该软件最新版本，在保留原来特色的基础上，增加了新的功能和模块，与其他软件的用户界面更加相似，更加便于用户学习和掌握。

运用 MasterCAM 进行模具设计与加工编程时，需要对刀具、工艺参数、机床、精度、模具材料、模具结构等诸多因素进行综合考虑。本书作者有着 15 年的塑料模具设计与数控编程加工工作经验。本书采用了先进的项目教学理念，从实际工作需要出发，由浅入深，列举了三套塑料型腔模具（17 个模具零件）实际生产中加工过的实际例子，详细地讲述了使用 MasterCAM 软件进行塑料模具前、后模分模设计、铜公设计及加工编程的方法，对塑料模具设计及加工中所遇到的问题进行了综合介绍，同时介绍了一些在实际生产中常用的模具相关名词术语、数控编程方法和技巧，包括数控加工工艺的编制、工序的安排，以及各种加工方法的参数设置等。各部分内容都结合典型实例进行讲解，并对实例的每一步操作的目的和参数设置进行了详细的分析。读者只要按照本书的实例，并配合光盘一步步地操作，就一定能掌握塑料型腔模具设计与加工的方法、数控加工工艺及各种常用的编刀程序的技巧。读者学习后，如果能根据光盘给出的塑料零件 3D 图，自行完成模具的分模、拆分铜公和数控编程，和光盘中的实例进行比较，进而在本单位的数控铣床上进行实操演练，学习效果会更显著。通过对本书的学习和实践，读者可轻松达到模具设计及 CAM 编程的中高级水平。

本书是《塑料模具设计与数控加工技术基础篇》一书的升级篇，所讲述的三套塑料模具设计比基础篇的三套模具要复杂很多。书中内容全面，循序渐进，以图文对照形式编写，通俗易懂，非常适合对 MasterCAM 软件、CAM 基础知识、塑料模具设计与数控加工有一定了解，但还不十分熟练，水平亟待提高的在校学生或模具设计与加工工作者，也可作为培训机构、企业模具加工数控编程员及学校师生的参考书。

鉴于 CAM 类软件所提供的加工方法具有相似性，读者如使用其他版本软件或其他 CAM 类软件，本书所讲述的加工编程思路 and 技巧也可起到一定的参考作用。

为了方便读者学习，本书附带一张光盘，包含了书中的所有实例的图形文件和刀路文件。
限于作者的水平，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。作者的电子邮箱为
wgm2170@21CN.com。

作者
2008.7



第 1 章 喇叭网塑料模具的设计与加工

1.1 前模的加工	2	1.4 后模的加工	46
1.1.1 零件结构分析	2	1.4.1 零件结构分析	46
1.1.2 图形设计	3	1.4.2 图形设计	47
1.1.3 工艺规划	5	1.4.3 工艺规划	48
1.1.4 确定毛坯和对刀点	6	1.4.4 确定毛坯和对刀点	48
1.1.5 刀路参数设置	6	1.4.5 刀路参数设置	48
1.2 前模铜公的加工	20	1.5 后模铜公 A 的加工	58
1.2.1 零件结构分析	20	1.5.1 零件结构分析	58
1.2.2 图形设计	21	1.5.2 图形设计	59
1.2.3 工艺规划	23	1.5.3 工艺规划	61
1.2.4 确定毛坯和对刀点	23	1.5.4 确定毛坯和对刀点	61
1.2.5 刀路参数设置	24	1.5.5 刀路参数设置	61
1.3 前模小铜公的加工	38	1.6 后模铜公 B 的加工	70
1.3.1 零件结构分析	38	1.6.1 零件结构分析	70
1.3.2 图形设计	39	1.6.2 图形设计	70
1.3.3 工艺规划	40	1.6.3 工艺规划	72
1.3.4 确定毛坯和对刀点	40	1.6.4 确定毛坯和对刀点	73
1.3.5 刀路参数设置	40	1.6.5 刀路参数设置	73

第 2 章 CD 门塑料模具的设计与加工

2.1 前模的加工	84	2.3.2 图形设计	135
2.1.1 零件结构分析	84	2.3.3 工艺规划	136
2.1.2 图形设计	85	2.3.4 确定毛坯和对刀点	137
2.1.3 工艺规划	87	2.3.5 刀路参数设置	137
2.1.4 确定毛坯和对刀点	88	2.4 后模的加工	148
2.1.5 刀路参数设置	88	2.4.1 零件结构分析	148
2.2 前模铜公的加工	107	2.4.2 图形设计	149
2.2.1 零件结构分析	107	2.4.3 工艺规划	151
2.2.2 图形设计	107	2.4.4 确定毛坯和对刀点	151
2.2.3 工艺规划	109	2.4.5 刀路参数设置	152
2.2.4 确定毛坯和对刀点	110	2.5 后模铜公 A 的加工	170
2.2.5 刀路参数设置	110	2.5.1 零件结构分析	170
2.3 前模小铜公的加工	134	2.5.2 图形设计	170
2.3.1 零件结构分析	134	2.5.3 工艺规划	172

2.5.4 确定毛坯和对刀点	172	2.6.2 图形设计	182
2.5.5 刀路参数设置	173	2.6.3 工艺规划	183
2.6 后模铜公 B 的加工	181	2.6.4 确定毛坯和对刀点	183
2.6.1 零件结构分析	181	2.6.5 刀路参数设置	184

第3章 塑料铲子模具的设计与加工

3.1 前模的加工	192	3.3.3 工艺规划	232
3.1.1 零件结构分析	192	3.3.4 确定毛坯和对刀点	232
3.1.2 图形设计	193	3.3.5 刀路参数设置	233
3.1.3 工艺规划	195	3.4 后模的加工	237
3.1.4 确定毛坯和对刀点	195	3.4.1 零件结构分析	237
3.1.5 刀路参数设置	196	3.4.2 图形设计	238
3.2 前模铜公的加工	206	3.4.3 工艺规划	239
3.2.1 零件结构分析	206	3.4.4 确定毛坯和对刀点	240
3.2.2 图形设计	207	3.4.5 刀路参数设置	240
3.2.3 工艺规划	209	3.5 后模铜公的加工	248
3.2.4 确定毛坯和对刀点	210	3.5.1 零件结构分析	248
3.2.5 刀路参数设置	211	3.5.2 图形设计	249
3.3 前模小铜公的加工	230	3.5.3 工艺规划	251
3.3.1 零件结构分析	230	3.5.4 确定毛坯和对刀点	253
3.3.2 图形设计	231	3.5.5 刀路参数设置	253

第 1 章 喇叭网塑料模具的设计与加工



内容

通过一件曲面较为复杂的喇叭网塑料外壳模具的设计与型芯及铜公等部件的设计与数控加工,清晰地说明了如何根据塑件 3D 图形的曲面及结构特点,进行前、后模的设计,并结合合理的数控加工工艺及模具加工工艺,进行模具的结构设计,将模具的关键部位分解成模具型腔、型芯和铜公部件,拟定加工工艺及进行加工的工艺步骤和方法。本章的重点是加深对分型面的理解,掌握模具分模的方法及数控加工工艺。



实例

实例 1: 前模的设计、加工与编程。

实例 2: 前模铜公的设计、加工与编程。

实例 3: 前模小铜公的设计、加工与编程。

实例 4: 后模的设计、加工与编程。

实例 5: 后模铜公 A 的设计、加工与编程。

实例 6: 后模铜公 B 的设计、加工与编程。



目的

通过实例讲解,使用户熟悉和掌握使用 MastercamX 软件进行复杂分型面壳体类塑料产品的模具设计、模具分模的方法、型芯的设计、模具型腔铜公的分解方法,并掌握结构复杂的模具型腔、型芯加工刀具路径的设计方法及相关的数控工艺知识。

图 1-1 所示为一台式音响喇叭网的 3D 图,材料为 ABS,收缩率为 5%。喇叭网和音响主体相配合,外形设计独特、结构合理、美观实用。形状以平面设计为主,面与面之间倒圆过渡圆滑。顶部两主体面成尖角相交,其他面与面之间最小倒圆角仅为 1.0mm。

顶部主体面有 52 个半径为 R2.26mm 的喇叭孔,侧面也有 13 个同样的喇叭孔,此处的喇叭孔建立在斜度较大的平面上,故深度较大。

为便于装配,喇叭网的内部设计了四个柱位,柱位上设计了扣位。产品设计的技巧在于:在扣位的顶部设计了小缺口(具体可见光盘中的产品 3D 图),避免了产生扣位所必需的抽芯机构。

已经用 Pro-E 软件设计了整个台式音响的各组件,此塑件是台式音响的一组件,读取零件的 3D 图。零件不算复杂,可用 Pro-E 软件进行分模,也可用 MastercamX 直接将属于前、后模部分的曲面分别复制到前、后模,再绘制分型面。喇叭网虽然结构独特,但设计喇叭网已充分考虑到了产品的成型,给模具的设计和加工带来一定的便利。

此塑件形状不规则,但尺寸适中,每台音响上共有左、右两件,从注塑、加工及经济角

度综合考虑,一套模具设计出左、右两件,采用标准毛坯。模具排位图如图 1-2 所示。加工时,前、后模板开框,前模型腔和后模型芯分别镶在前、后模板内。塑件的表面光洁度要求较高,模具型芯的材料选用硬度较高的模具钢。

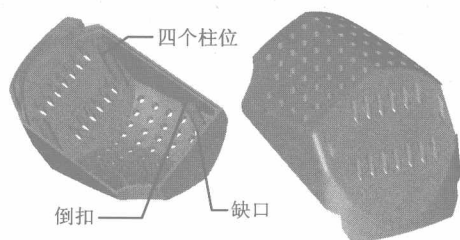


图 1-1 台式音响喇叭网的 3D 图

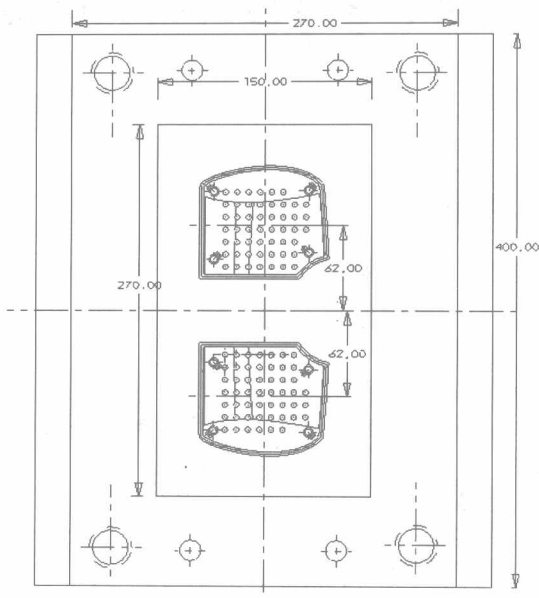


图 1-2 模具排位图

1.1 前模的加工

1.1.1 零件结构分析

图 1-3 所示为设计好的模具分型面图,图 1-4 所示为前模 3D 图,因为图形较为复杂,要养成良好的绘图习惯,对图形进行分层管理。模具型芯采用整体式设计,此模具的分型面比较复杂,有曲面部分,也有平面部分。前模为塑件的外表面,表面粗糙度要求高。

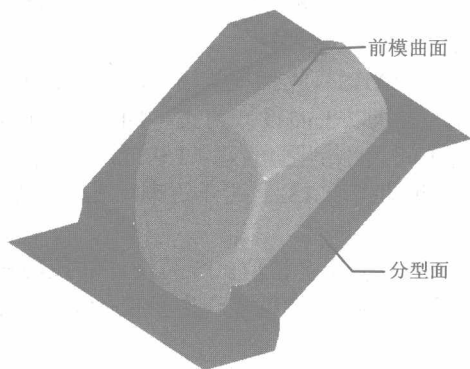


图 1-3 模具分型面图

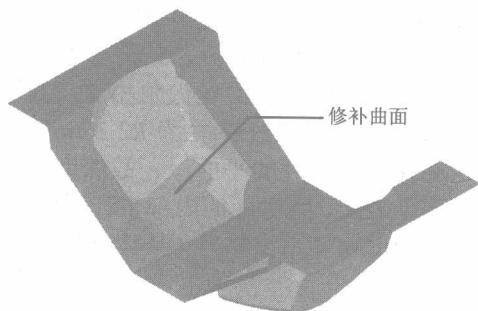


图 1-4 前模 3D 图

顶部两主体面成尖角相交,其他面与面之间最小倒圆角仅为 1.0mm,无法直接加工出来,必须设计加工前模整体铜公进行电加工。为减少电加工余量,提高加工效率,要先进行清角



加工,可加工粗、精两铜公,电火花加工成型此前模型腔。

顶部主体面有 52 个半径为 $R2.26\text{mm}$ 的喇叭孔,孔的密度很大,孔与孔之间的距离很小,若采用镶件,影响到前模的强度。为提高塑件的表面质量,避免在上表面产生漏胶的毛刺,这些孔处采用了前模碰穿后模的结构。孔的底部和后模曲面碰穿,简化加工工艺。设计前模时,采用了整体前模型腔结构,直接在前模型腔上加工出孔的型芯,保证前模结构的稳定。由于孔距很小,采用电火花进行加工。为保证加工顺利,避免铲刀,要将这些孔型芯部分修补好,即将孔底部的曲面升高到孔型芯的顶部。

前模侧面也有 13 个同样的喇叭孔,此处的喇叭孔建立在斜度较大的平面上,深度较大。孔型芯刚性差,容易变形,采用了前模镶件结构。

为避免设计加工四个柱位上的扣位时产生的抽芯机构,在扣位的顶部设计了小缺口,前模设计了成型小缺口的型芯,采用了前模镶件结构。

加工前模时,由于 Z 方向的深度很大,加工上部和顶部时,要采用不同的下刀深度,并变化刀具的夹持长度。

数控加工前,利用铣、平面磨等通用设备先加工出 $270\text{mm} \times 150\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的标准毛坯,要求保证上下面的平行度及四周面之间的相互垂直度。考虑到前、后模毛坯的特殊性,为节约材料,并减少加工量,根据所绘制的模具分型线,将毛坯线切割,加工后的毛坯如图 1-5 所示。

线切割加工完毕后,在零件的底面钻四个孔并攻螺纹 M12,用螺钉固定在布满孔阵的装夹固定板上,再用压板将装夹固定板固定在数控机床的工作台上进行加工。

1.1.2 图形设计

根据零件的特点,设计了喇叭网的前模。因为客户已经提供了零件的 3D 图,依次点击 File/Converters/IIGS/Read file 读入塑件的图形文件。

(1) 打开所有图层,点选 All enties,依次点击选 Xform / Xform Scale 下拉菜单,出现 Scale 界面,输入 1.005 后,点选 ,将图形乘以塑胶材料的缩水率。

(2) 打开所有图层,点选 All enties,将构图面设置为 Front View。依次点击选 Xform / Xform Rotate 下拉菜单,出现 Rotate 界面,点选 Move 选项,输入 180° 后,点选 ,将图形在前视图旋转 180° 。

(3) 模具设计一模出两件,可以先绘制一边的前模,再进行复制。根据塑件的结构特性,将塑件摆放合理。

(4) 此模具的分模比较复杂。先将分属前、后模的曲面配置不同的颜色。选择好所要求的前模曲面后,依次点选 Xform / Xform Translate 下拉菜单,出现 Translate 界面,输入 Z100 后,点选 ,将前模曲面复制并沿 Z 方向移动 100 mm。将此结构放置在新层 QMsurface,并沿 Z 方向移回原位置。

(5) 根据此塑件的特点,绘制分模线。依次点选 Create / Curve / Create curve on one Edge,选择图形四周的曲面,绘制分型曲线边界。因为此边界要作为后续的加工边界或加工曲线,所以必须将此曲线修剪圆顺,不能有断点和重复的曲线。

(6) 将构图面设置为 Front View,将 Z 设置为 -75,选择所绘制的分模线,依次点选 Xform / Xform Project,出现 Project 对话框,输入 -75 后,点选 ,用投影法在 Z -75 处绘制前模的分模线投影边界。在分模线的顶部绘制长为 35.77 mm 的直线部分,底部绘制长为 23.31 mm 的直线部分,便于绘制分型平面,以供电加工时校表。

(7) 仍然将构图面设置为 Front View,依次点选 Xform / Xform Translate 下拉菜单,在 Translate 界面中输入 Z150,将分模线投影边界复制并沿 Z 方向移动 150 mm。绘制好的分模线如图 1-6 所示。

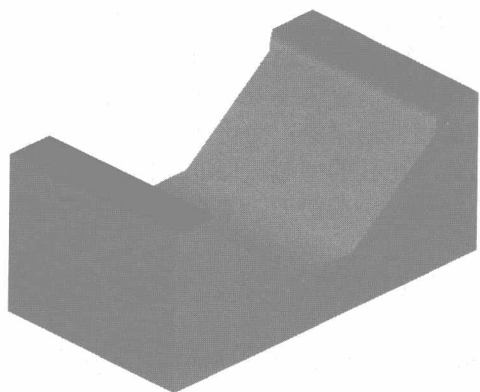


图 1-5 前模毛坯图

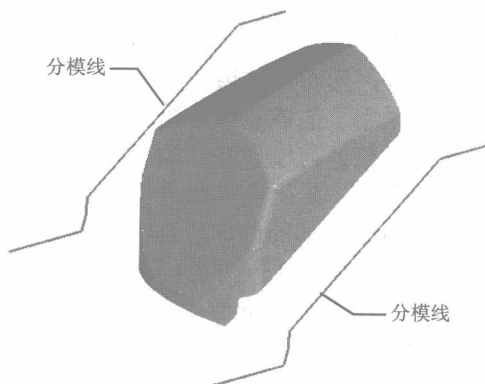


图 1-6 模具的分模线

(8) 依次点选 Create/Surface/Create Ruled/Lofted Surface, 选择前面所绘制的两条分模线投影边界, 绘制出所需的分型曲面。

(9) 将构图面设置为 Top View, 选择前面所绘制的曲面边界, 依次点选 Xform / Xform Project, 用投影剪切法, 将边界曲线投影到 Z=81.634 处, 如图 1-7 所示。

(10) 选择所绘制的曲面边界, 依次点选 Xform / Xform Project, 用投影法剪切对所绘制的分型面进行剪切, 得到前模的分型面, 如图 1-3 所示。

(11) 由于设计一模出左、右两个塑件, 左、右喇叭网是以 Y 轴为对称轴的, 这里需将前模进行镜像复制。打开所有图层, 点选 All enties, 依次点选 Xform / Xform Translate 下拉菜单, 在 Translate 界面中输入 X62 后, 将前模曲面复制并沿 X 方向移动 62 mm。

(12) 打开所有图层, 点选 All enties, 依次点选 Xform / Xform Mirror 下拉菜单, 在 Mirror 界面中点选 X 轴和复制选项, 将前模曲面沿 X 方向镜像复制。将此结构放置在新层 QMsurface。

(13) 因此例的加工边界比较多, 为避免混淆, 根据后面设定的数控加工工艺, 在不同的 Z 深度上绘制了不同的加工边界。

(14) 在 Z4 处绘制矩形 270 mm×150 mm 作为前模的加工边界。

(15) 根据所设计的数控加工工艺, 对分型面采用直纹刀路进行精加工。采用前面的绘图方法和技巧, 绘制了另外直纹加工线框。

(16) 前模型腔底部的 52 个孔型芯的间距很小, 无法直接加工出来, 为避免加工前模时铲刀, 可将底部的型腔曲面沿 Z 方向复制平移至孔型芯的顶部, 如图 1-8 所示。

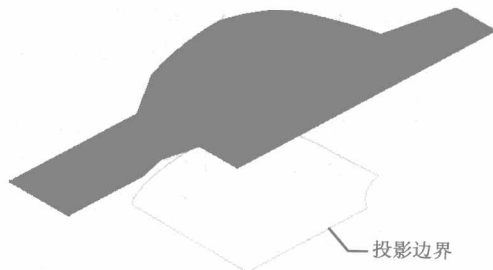


图 1-7 模具的分模线

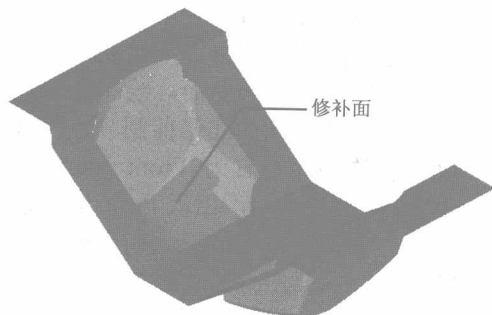


图 1-8 修补面

绘图的具体过程这里不详细讲述,读者可按照上述的方法自行绘制,结果可见光盘。绘图进行了分层管理,分为八个层:第一层 blank 绘制了图形隐藏的图素,第二层 curve 绘制了前模的绘图曲线,第三层 HMsurface 绘制了后模曲面,第四层 QMsurface 绘制了前模曲面,第五层 partsurface 绘制了模具的分型面,第六层 curveforcut 绘制了编制刀路时要使用的曲线及加工边界,第七层 repairsurface 绘制了前模型腔底部的修补曲面,第八层 Dim 标注了前模的尺寸。层管理图如图 1-9 所示。切削曲线及边界如图 1-10 所示。图形坐标原点放在前模 X、Y 方向的中心处,前模顶面是模具的分型面的平面部分,Z 方向尺寸为 0.0mm。底部分型面平面的 Z 方向尺寸为-76.634mm。

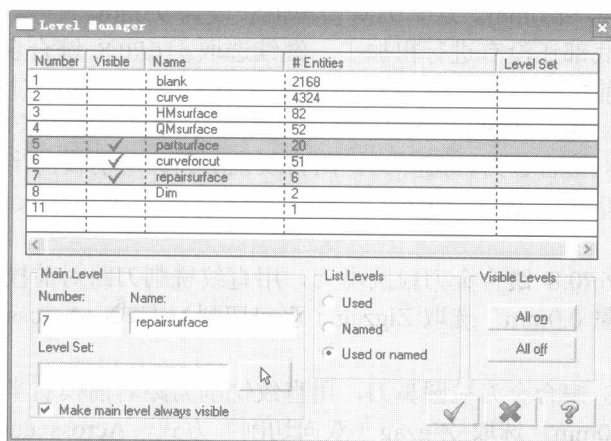


图 1-9 层管理图

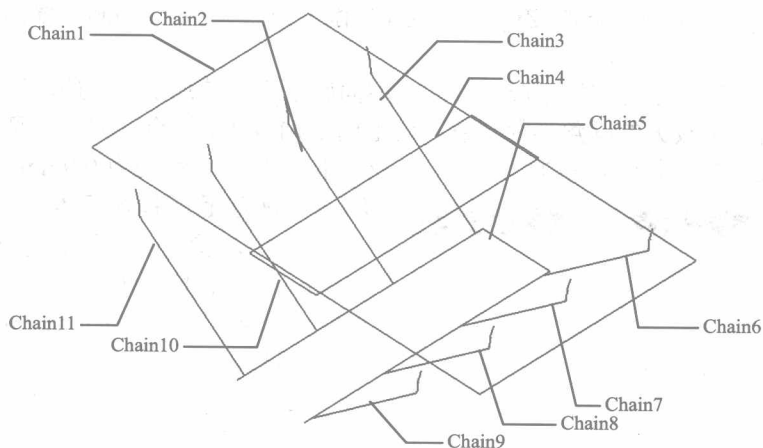


图 1-10 切削曲线及边界

1.1.3 工艺规划

(1) 由于已经用线切割对毛坯进行了加工,首先选取 $\phi 25R5$ 钨合金刀粒圆鼻刀,用 3D 曲面挖槽刀路对前模型腔曲面粗加工,加工余量 0.4mm。采用绝对尺寸,Minimum depth 设定为 0.0mm,Maximum depth 设定为-76.0mm。这里刀具留出的长度为 80mm。

(2) 继续选取 $\phi 25R5$ 钨合金刀粒圆鼻刀,用 3D 曲面挖槽刀路继续对前模型腔曲面粗加工,加工余量 0.4mm。采用绝对尺寸,Minimum depth 设定为-76.3 mm,Maximum depth 设定为-88.2mm。这里刀具留出的长度为 95mm。

(3) 继续选取 $\phi 25R5$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用 3D 曲面挖槽刀路对前模型腔底部的分型面底部平面精加工, 加工余量 0.0mm。采用绝对尺寸, Minimum depth 和 Maximum depth 都设定为-76.634mm。这里刀具留出的长度为 95mm。

(4) 选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用曲面精加工等高外形加工刀路对前模型腔曲面及分型面半精加工, 加工余量 0.25 mm。采用绝对尺寸, 将 Minimum depth 设定为 0.0 mm, Maximum depth 设定为 76.3mm。

(5) 选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用曲面精加工等高外形加工刀路对前模型腔曲面及分型面半精加工, 加工余量 0.3mm。采用绝对尺寸, Minimum depth 设定为-76.634mm, Maximum depth 设定为-88.0mm。这里刀具留出的长度为 95mm。

(6) 前模型腔的底部还没有进行粗加工。继续选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用 3D 曲面挖槽刀路继续对前模型腔曲面粗加工, 加工余量 0.35mm。采用绝对尺寸, Minimum depth 设定为-88.0mm, Maximum depth 设定为-81.7mm。这里刀具留出的长度为 95mm。

(7) 选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用直纹铣削刀路对前模左半边分型面的右侧进行精加工, 加工余量 0.0mm。选取 Zigzag (双向切削) 方式, Across cut (横向切削步距) 取 0.2 mm。

(8) 继续选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用直纹铣削刀路对前模左半边分型面的左侧进行精加工, 加工余量 0.0mm。选取 Zigzag (双向切削) 方式, Across cut (横向切削步距) 取 0.2mm。

(9) 选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用直纹铣削刀路对前模右半边分型面的左侧进行精加工, 加工余量 0.0mm。选取 Zigzag (双向切削) 方式, Across cut (横向切削步距) 取 0.2mm。

(10) 选取 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用直纹铣削刀路对前模右半边分型面的右侧进行精加工, 加工余量 0.0mm。选取 Zigzag (双向切削) 方式, Across cut (横向切削步距) 取 0.2mm。

(11) 第(3)步工序对前模型腔底部的分型面底部平面精加工时, 选用了 $\phi 25R5$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 留下了较大的圆角半径余量。这里选用 $\phi 16R0.8$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用 2D 外形加工刀路对此部位进行清角精加工, X、Y、Z 方向的加工余量均为 0.0mm。

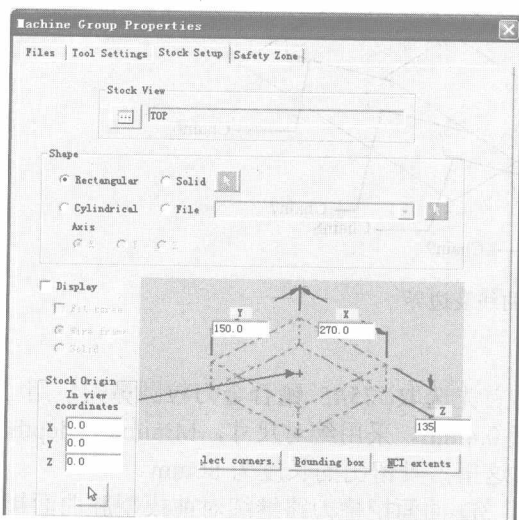


图 1-11 加工组属性对话框

1.1.4 确定毛坯和对刀点

(1) 在操作管理器中的 Properties-Generic Mill 属性下单击 Stock setup (毛坯设置) 图标, 弹出 Machine Group Properties (加工组属性) 对话框, 如图 1-11 所示。

(2) 根据图形的尺寸和坐标原点的尺寸, 选择合适的数值, 单击 按钮。

1.1.5 刀路参数设置

(1) 打开第 4、5、6、7 层, 关闭其他层。首先选取 $\phi 25R5$ 钹合金刀粒圆鼻刀, 用 3D 曲面挖槽刀路对前模型腔曲面粗加工。

1) 在屏幕左方刀路操作管理区内单击鼠标右键 (或单击下拉菜单), 依次点击主菜单中的 Mill toolpaths / Surface rough / Pocket 命令。点选 All... 按钮, 在弹出的 Select All 对



话框中点选所有曲面，点选 ☒ 按钮。

2) 系统弹出 Toolpath/surface selection 对话框，在 Containment 栏中单击  按钮，弹出 Chaining 对话框，用串连方式选择图 1-10 中的 Chain1，点选 ☒ 按钮。

3) 选择完毕后，系统弹出 3D 曲面挖槽刀路对话框，进入如图 1-12 所示的刀具参数界面，选择合适的刀具及参数。

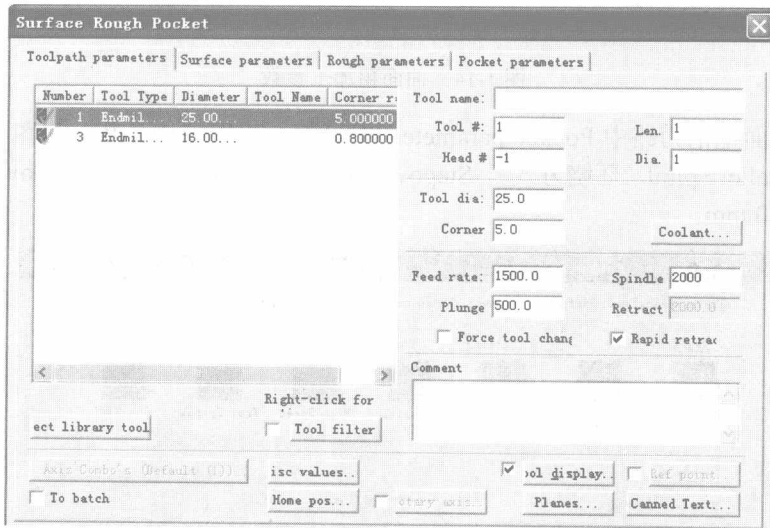


图 1-12 3D 曲面挖槽刀具参数界面

4) 单击曲面挖槽刀路中 Surface parameters 对话框，曲面参数设置如图 1-13 所示。加工余量 0.4 mm。

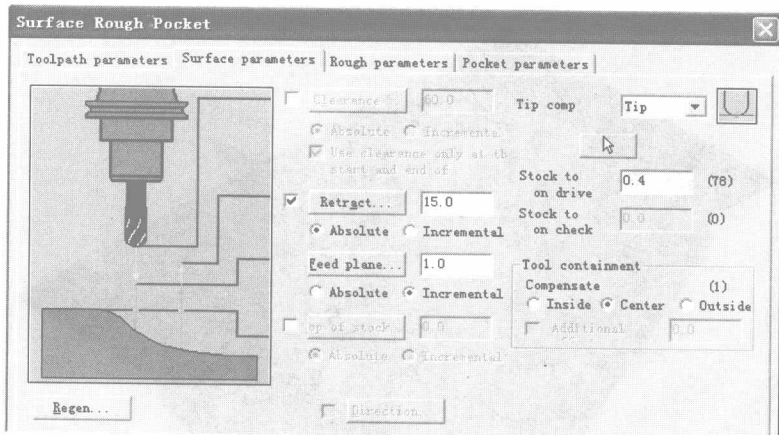


图 1-13 曲面参数

5) 单击曲面挖槽刀路中 Rough parameters 对话框，粗加工参数设置如图 1-14 所示，Z 方向每次最大下刀步距 0.5 mm。

6) 在前模型腔的外部下刀，无需设置螺旋下刀。

7) 单击 Cut depths 按钮，设置切削深度。采用绝对尺寸，Minmum depth 设定为 0.0mm，Maxmum depth 设定为-76.0 mm。

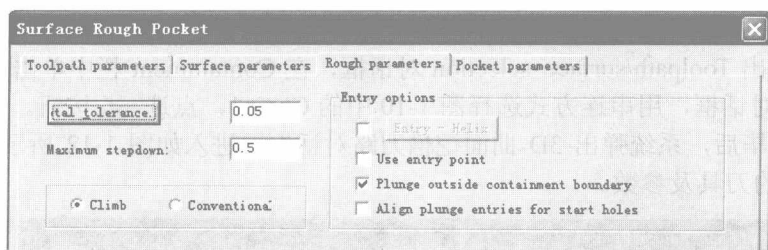


图 1-14 曲面粗加工参数

8) 单击曲面挖槽刀路中 Pocket parameters 对话框, 设置挖槽参数, 如图 1-15 所示。切削方式选择 Parallel Spiral (环绕方式), Stepover(进给百分比)取 56.0%, Setpover distance (进给步距) 取 14.0 mm。

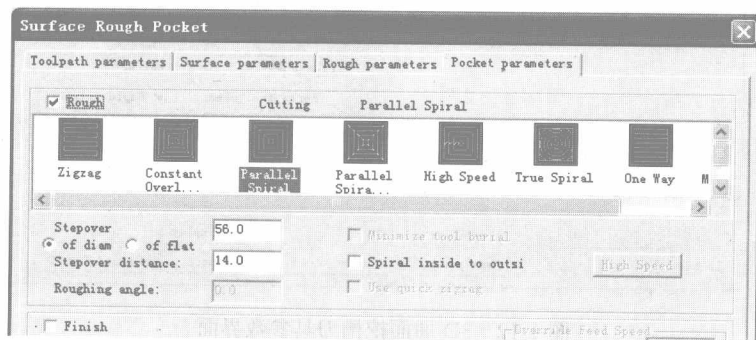


图 1-15 挖槽参数

9) 单击对话框中 ☒ 按钮, 系统产生如图 1-16 所示的曲面挖槽刀具路径。

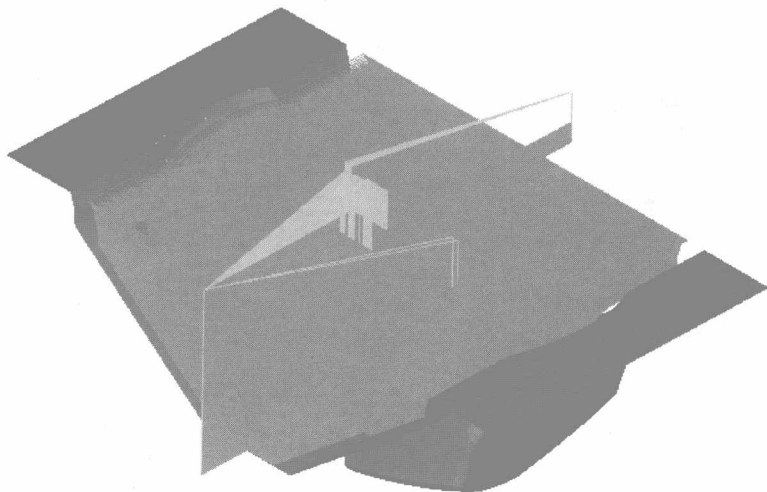


图 1-16 3D 曲面挖槽刀具路径

10) 在操作管理器中点选 1-Surface Rough Pocket, 单击  按钮, 弹出 Backplot 对话框。单击键盘的 R 键, 模拟刀具路径, 检查刀具铣削路径有无问题。刀具路径如图 1-16 所示。

11) 在操作管理器中单击  按钮 (隐藏/显示刀具路径按钮), 使图标变成灰色, 关闭当



前的刀具路径显示。按 Alt+A 保存喇叭网前模文件。

(2) 继续选取 $\phi 25R5$ 钨合金刀粒圆鼻刀, 用 3D 曲面挖槽刀路继续对前模型腔曲面粗加工。这里刀具留出的长度为 95mm。

1) 在屏幕左方刀路操作管理区内单击鼠标右键 (或单击下拉菜单), 依次点击主菜单中的 Mill toolpaths / Surface rough / Pocket 命令。点选 All... 按钮, 在弹出的 Select All 对话框中点选所有曲面, 点选 ☒ 按钮。

2) 系统弹出 Toolpath/surface selection 对话框, 在 Containment 栏中单击 按钮, 弹出 Chaining 对话框, 用串连方式选择图 1-10 中的 Chain1, 点选 ☒ 按钮。

3) 选择完毕后, 系统弹出 3D 曲面挖槽刀路对话框, 进入刀具参数界面, 选择合适的刀具及参数。

4) 单击曲面挖槽刀路中 Surface parameters 对话框, 曲面参数设置如图 1-17 所示。加工余量 0.4mm。

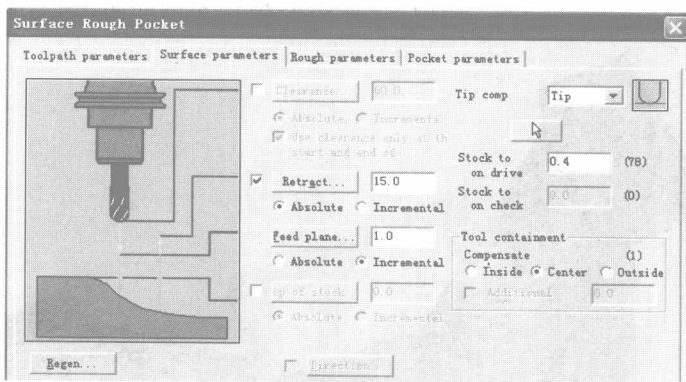


图 1-17 曲面参数

5) 单击曲面挖槽刀路中 Rough parameters 对话框, 粗加工参数设置如图 1-18 所示, Z 方向每次最大下刀步距 0.3 mm。

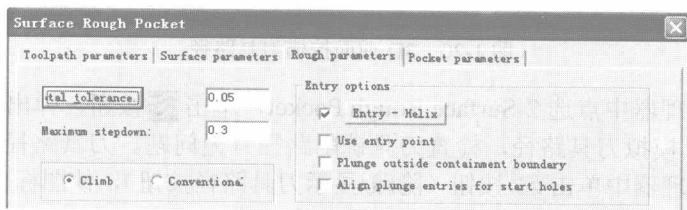


图 1-18 曲面粗加工参数

6) 在前模型腔的内部下刀, 点选 Entry-Helix, 设置螺旋下刀参数, 最小螺旋线进刀半径选 20% 即 5.0 mm, 最大螺旋线进刀半径选 48% 即 12.0 mm, 开始进入螺旋下刀距离毛坯上面的安全高度取 0.1 mm, 螺旋线进刀线距离 XY 平面的最小距离取 0.2 mm, 螺旋线进刀下降的角度取 0.5° 。

7) 单击 Cut depths 按钮, 设置切削深度。采用绝对尺寸, Minimum depth 设定为 -76.3mm, Maximum depth 设定为 -88.2mm。

8) 单击曲面挖槽刀路中 Pocket parameters 对话框, 设置挖槽参数, 如图 1-19 所示。切削方式选择 Parallel Spiral (环绕方式), Stepover (进给百分比) 取 56.0%, Setpover distance (进

给步距)取 14.0mm。

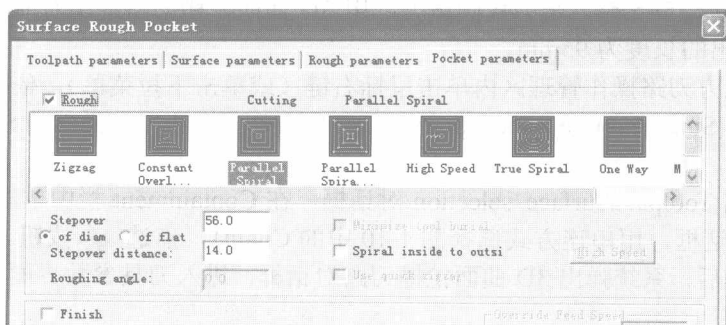


图 1-19 挖槽参数

9) 单击对话框中 按钮, 系统产生如图 1-20 所示的曲面挖槽刀具路径。

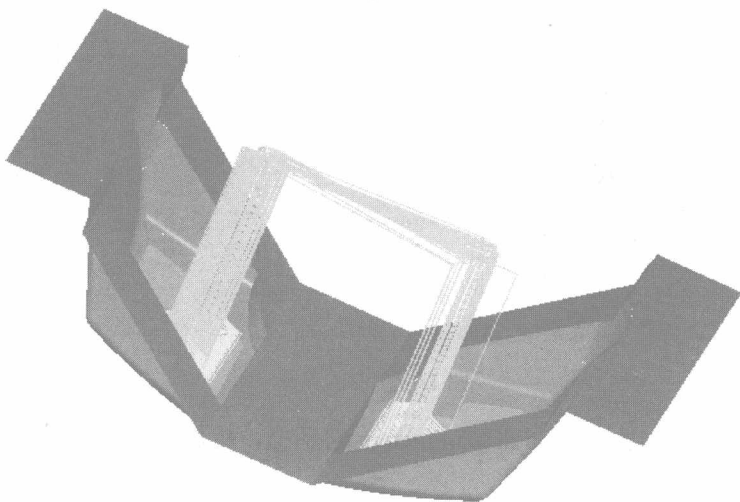


图 1-20 3D 曲面挖槽刀具路径

10) 在操作管理器中点选 2-Surface Rough Pocket, 单击 按钮, 弹出 Backplot 对话框。单击键盘的 R 键, 模拟刀具路径, 检查刀具铣削路径有无问题。刀具路径如图 1-20 所示。

11) 在操作管理器中单击 按钮 (隐藏/显示刀具路径按钮), 使图标变成灰色, 关闭当前的刀具路径显示。按 Alt+A 保存喇叭网前模文件。

(3) 继续选取 $\phi 25R5$ 钨合金刀粒圆鼻刀, 用 3D 曲面挖槽刀路对前模型腔底部的分型面底部平面精加工。这里刀具留出的长度为 95mm。

1) 在屏幕左方刀路操作管理区内单击鼠标右键 (或单击下拉菜单), 依次点击主菜单中的 Mill toolpaths / Surface rough / Pocket 命令。点选 All... 按钮, 在弹出的 Select All 对话框中点选所有曲面, 点选 按钮。

2) 系统弹出 Toolpath/surface selection 对话框, 在 Containment 栏中单击 按钮, 弹出 Chaining 对话框, 用串连方式选择图 1-10 中的 Chain4, 点选 按钮。

3) 选择完毕后, 系统弹出 3D 曲面挖槽刀路对话框, 进入刀具参数界面, 选择合适的刀具及参数。

4) 单击曲面挖槽刀路中 Surface parameters 对话框, 曲面参数设置如图 1-21 所示。加工