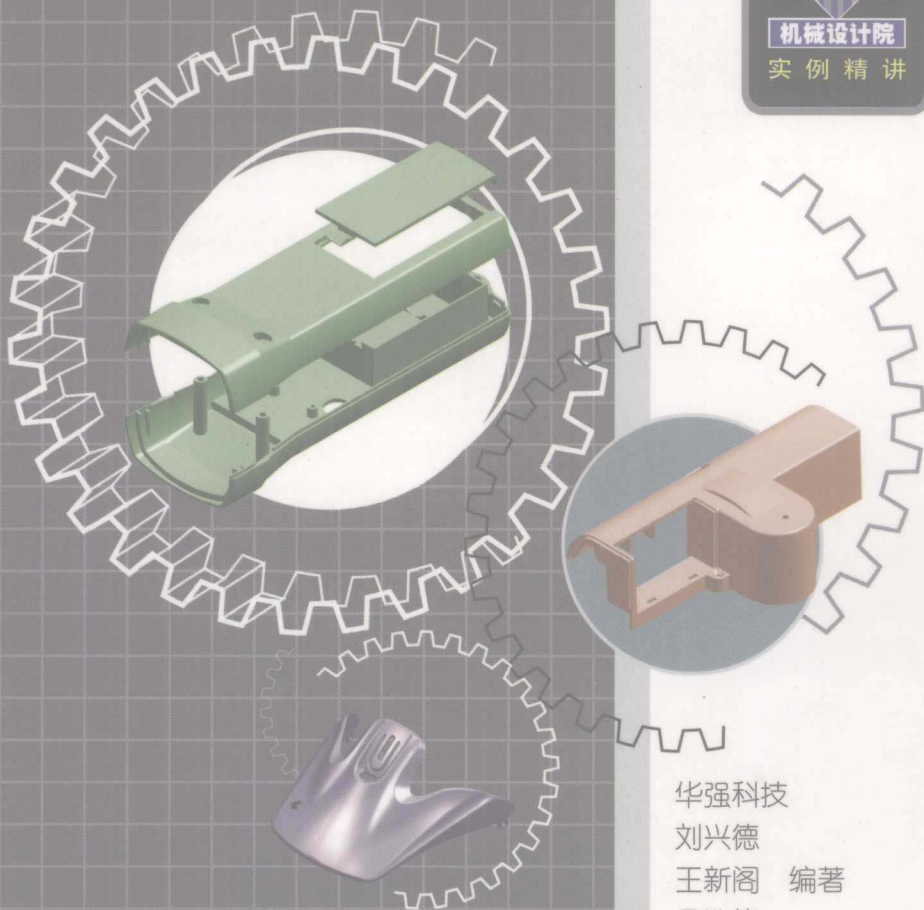




机械设计院

实例精讲



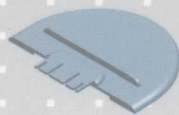
华强科技

刘兴德

王新阁 编著

吴浩伟

UG NX 5



中文版

塑料模具设计

实例精讲

附光盘



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

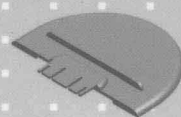


机械设计院
实例精讲



华强科技
刘兴德
王新阁 编著
吴浩伟

UG NX 5



中文版

塑料模具设计

实例精讲

附光盘



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 5 中文版塑料模具设计实例精讲 / 刘兴德, 王新阁, 吴浩伟编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.8
(机械设计院. 实例精讲)
ISBN 978-7-115-18418-4

I. U… II. ①刘…②王…③吴… III. 塑料模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5 IV. TQ320.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095166 号

内 容 提 要

Unigraphics (简称 UG) 是当今世界应用最广泛、最具竞争力的 CAE/CAD/CAM 大型集成软件之一。其囊括了产品设计、逆向造型、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能。

UG NX 5 作为新近推出的突破性版本, 其模具模块在模具设计中发挥着专业的优势。应用模具模块 (MOLDWIZARD) 设计模具时, 相当于应用一条灵活又简单的公式进行操作, 用户只需按照【注塑模向导】工具条中的功能一步一步地操作, 即可快速设计出合理的模具。

本书以实例形式详细介绍了 UG NX 5 在塑料模具设计方面的应用, 并在随书附带的光盘中给出了每个实例的动画教学文件。通过本书的学习, 能够使读者从艰辛的学习和工作中走出来、轻松地领悟 UG NX 的模具设计理念和设计技巧, 迅速提高读者的模具设计能力。

本书可作为高等院校及各类 CAD/CAM/CAE 培训班的辅助教材, 也可供模具设计人员及数控编程人员参考。

机械设计院·实例精讲

UG NX 5 中文版塑料模具设计实例精讲

- ◆ 编 著 华强科技 刘兴德 王新阁 吴浩伟
责任编辑 李永涛
- ◆ 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19.75
字数: 477 千字 2008 年 8 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2008 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18418-4/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

华强科技

主编：刘兴德

编委：杨昌海 孙衍辉 陈国安 李泽学 陈立恒 甘树坤

李艳辉 蔡润林 蔡仕哲 韩 冬 刘文彦 吕雪飞

王志明 蔡志明 杨浩洲 蔡木雄

关于本书

随着计算机的广泛普及,工业设计领域的三维设计软件也随之得到了快速的发展,软件的实用和实时性已成为企业提高工作效率、设计准确度和缩短成本的重要因素。UG NX 5 作为当前 UG NX 系统的最新版本,其囊括了产品设计、逆向造型、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能。

本书针对 UG NX 5 的模具模块(MOLDWIZARD)的设计理念进行讲解,通过实例的操作步骤让读者通过实践了解软件的操作方法和技巧。模具模块中集成了一个大型的通用模架库和模具配件标准件库。通过模具模块轻松地对零件进行自动分模后,只要在模架库中调用所需要的规格,即可设计出一套合理的模具,就相当于应用一条灵活又简单的公式进行操作,用户只需按照【注塑模向导】工具条中的功能一步一步地操作,最后得到合理的模具。

本书以实例形式详细介绍了 UG NX 5 在塑料模具设计方面的应用,书中的例子都是根据软件的特性筛选出的针对性实例,并在随书附带的光盘中给出了每个实例的动画教学文件。通过本书的学习,能够使读者从艰辛的学习和工作中走出来、轻松地领悟 UG NX 的模具设计理念和设计技巧,迅速提高读者的模具设计能力。

全书共分 9 章,各章具体内容如下。

- 第 1 章 主要介绍了塑料模具设计的概念、结构、术语、设计步骤、塑料模具设计注意事项和了解典型 UG 模具设计过程。
- 第 2 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行两板模设计的一般流程。
- 第 3 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行三板模设计的一般流程。
- 第 4 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行潜伏式浇口模具设计的一般流程。
- 第 5 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行侧抽芯模具设计的一般流程。
- 第 6 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行斜顶模具设计的一般流程。
- 第 7 章 主要介绍应用建模功能进行多腔模设计的一般流程。
- 第 8 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行多腔模设计的一般流程。
- 第 9 章 主要介绍应用 MOLDWIZARD 模块进行透明件模具设计的一般流程。

读者对象

本书主要面向具有一定使用 UG 基础的初、中级读者,可作为培训学校、高等院校相关专业师生的学习用书,也可作为模具设计工程技术人员的参考书。

附盘内容及用法

为了便于读者学习,本书附带一张 DVD 教学光盘,收录了书中实例操作的动画演示文件、素材文件及操作结果文件。建议读者先将光盘内容复制到硬盘上,然后再进行

相关操作。

- “ChanPin”文件夹下包含每个实例的操作范例文件，读者可根据书中的操作步骤进行调用。
- “JieGuo”文件夹下包含每个实例的操作结果文件，读者可根据书中章节直接打开结果文件，查看操作流程或参数设置。
- “教学演示”文件夹下的文件为书中所有操作范例的教学演示文件“.avi”格式，教学演示文件名称和书中的文件名称对应，读者可以用 Windows 系统自带或自行安装的播放工具进行播放。

注意：（1）“ChanPin”和“JieGuo”中的 UG 文件必须用 UG NX 5.0 以上的版本才能打开。（2）播放“教学演示”文件夹下的文件前要安装光盘根目录下的“tscc.exe”插件。

华强科技

2008 年 6 月

目录

第1章 塑料模具设计基础	1
1.1 塑料模具概况	1
1.1.1 塑料模具、塑料模具设计的概念	1
1.1.2 塑料材料及特性	2
1.1.3 塑料制品设计原则	4
1.2 塑料模具结构及术语	4
1.2.1 塑料模具结构	4
1.2.2 书面术语与珠三角地区术语	5
1.3 塑料模具设计步骤	6
1.4 小结	10
第2章 鼠标外壳模具设计精讲	11
2.1 鼠标外壳模具设计	11
2.1.1 调入产品并设置收缩率	12
2.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	13
2.1.3 模具结构排位	14
2.1.4 设置模具分型线和分型面	14
2.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	19
2.1.6 设置标准部件	20
2.1.7 创建浇注系统	26
2.1.8 创建顶出系统	30
2.1.9 创建镶件特征	31
2.1.10 创建A板和B板腔体	34
2.1.11 创建冷却系统	35
2.1.12 创建边锁和支撑柱	42
2.2 小结	44
第3章 电器外壳模具设计精讲	45
3.1 电器外壳模具设计剖析	45
3.1.1 调入产品并设置收缩率	46
3.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	47
3.1.3 模具结构排位	48
3.1.4 设置模具分型线和分型面	48
3.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	52
3.1.6 设置标准部件	54
3.1.7 创建浇注系统	57

3.1.8 创建自动脱模机构及拉料杆	60
3.1.9 创建顶出系统	62
3.1.10 创建镶件特征	67
3.1.11 创建 A 板和 B 板腔体	71
3.1.12 创建冷却系统	72
3.2 小结	79
第 4 章 玩具头盔面罩模具设计精讲	80
4.1 玩具头盔面罩模具设计剖析	80
4.1.1 调入产品并设置收缩率	81
4.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	82
4.1.3 模具结构排位	83
4.1.4 设置模具分型线和分型面	83
4.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	89
4.1.6 设置标准部件	90
4.1.7 创建浇注系统	92
4.1.8 创建抽芯机构	95
4.1.9 创建顶出系统	102
4.1.10 创建 A 板和 B 板腔体	103
4.1.11 创建冷却系统	104
4.1.12 创建边锁、支撑柱和弹簧	111
4.2 小结	115
第 5 章 过滤水嘴模具设计精讲	116
5.1 过滤水嘴模具设计剖析	116
5.1.1 调入产品并设置收缩率	117
5.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	118
5.1.3 模具结构排位	119
5.1.4 设置模具分型线和分型面	120
5.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	123
5.1.6 设置标准部件	125
5.1.7 创建浇注系统	127
5.1.8 创建抽芯机构	129
5.1.9 创建镶件特征	136
5.1.10 创建顶出系统	138
5.1.11 创建 A 板和 B 板腔体	139
5.1.12 创建冷却系统	140
5.2 小结	149

第 6 章 电池盖模具设计精讲	150
6.1 电池盖模具设计剖析	150
6.1.1 调入产品并设置收缩率	151
6.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	152
6.1.3 模具结构排位	153
6.1.4 设置模具分型线和分型面	154
6.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	156
6.1.6 设置标准部件	157
6.1.7 创建浇注系统	160
6.1.8 创建斜顶机构	161
6.1.9 创建顶出系统	166
6.1.10 创建 A 板和 B 板腔体	167
6.1.11 创建冷却系统	168
6.2 小结	176
第 7 章 电器外壳配件模具设计精讲	177
7.1 过滤水嘴模具设计步骤	177
7.1.1 调入产品并设置收缩率	179
7.1.2 创建公共分型线和分型面	180
7.1.3 创建型腔	193
7.1.4 创建型芯	200
7.1.5 创建滑块	202
7.1.6 创建斜顶	207
7.1.7 创建 A 板、B 板和铲鸡	211
7.2 小结	216
第 8 章 手电筒外壳模具设计精讲	217
8.1 手电筒外壳模具设计剖析	217
8.1.1 调入产品并设置收缩率	219
8.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	219
8.1.3 模具结构排位	221
8.1.4 设置模具分型线和分型面	222
8.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	231
8.1.6 设置标准部件	232
8.1.7 创建浇注系统	235
8.1.8 创建抽芯机构	237
8.1.9 创建斜顶机构	240
8.1.10 创建镶件特征	244
8.1.11 创建顶出系统	249

8.1.12 创建 A 板和 B 板腔体.....	255
8.1.13 创建冷却系统	256
8.1.14 创建边锁和支撑柱	264
8.2 小结.....	267
第 9 章 打印机配件模具设计精讲	268
9.1 打印机配件模具设计剖析	268
9.1.1 调入产品并设置收缩率	270
9.1.2 设置模具坐标系和模仁尺寸	270
9.1.3 模具结构排位	271
9.1.4 设置模具分型线和分型面	272
9.1.5 创建型芯、型腔和调入标准模架	276
9.1.6 设置标准部件	277
9.1.7 创建浇注系统	280
9.1.8 创建抽芯机构	282
9.1.9 创建斜顶机构	287
9.1.10 创建顶出系统	290
9.1.11 创建 A 板和 B 板腔体.....	292
9.1.12 创建冷却系统	293
9.1.13 创建边锁和支撑柱	302
9.2 小结.....	304

第 1 章

塑料模具设计基础

学习目的

- 了解塑料模具、塑料模具设计的概念。
- 了解塑料模具的结构及术语。
- 掌握塑料模具的设计步骤。
- 了解塑料模具设计的注意事项。
- 了解典型 UG 模具的设计过程。

1.1 塑料模具概况

近年来,汽车、家电、办公、工业、建筑、电子通信等行业对塑料制品的需求比较旺盛,带动了塑料模具的快速发展。现今,塑料模具在开发、结构调整以及企业管理等方面已显示出新的发展趋势。

- (1) 在模具的质量、交货周期、价格、服务四要素中,越来越多的用户将交货周期放在首位。
- (2) 大力增强主动开发能力。模具企业不能等有了合同,才根据用户要求进行模具设计。
- (3) 随着模具企业的设计和加工水平的提高,模具的制造正在从过去主要依靠钳工的技艺转变为主要依靠技术。这一趋势不但使得模具的标准化程度不断提高,而且模具精度也越来越高,生产周期越来越短,钳工比例越来越低,最终促进了整个模具工业水平的提高。
- (4) 模具企业及其模具生产正在向信息化方向迅速发展。在信息社会中,作为一个高水平的现代模具企业,单单只是 CAD/CAM 的应用已远远不够。目前许多企业已经采用了 CAE、PDM、CAPP、RE、CIMS、ERP 等技术及其他许多先进制造技术和虚拟网络技术。

1.1.1 塑料模具、塑料模具设计的概念

塑料模具是指能够生产出具有一定形状和尺寸要求的零件的生产工具,也就是通常人们说的模子。比如电视机、电话机的外壳、塑料桶等商品,是把塑料加热注射进模具冷却成型生产出来的。

塑料模具设计是指根据产品的外形、工艺要求和生产批量等参数,设定产品的分型线、分型面,并拆分出型芯和型腔特征,根据型芯和型腔特征调入对应的模架和标准件(定位圈、唧嘴、滑块及斜顶等),最后绘制出用于指导实际生产的工程图纸,完成整套模具的设计。

1.1.2 塑料材料及特性

塑料是指以高分子合成树脂为主要成分,在一定温度和压力下具有塑性和流动性,可被塑制成一定形状,且在一定条件下保持形状不变的材料。

一、塑料的优点

- (1) 质量轻、比重小、最小为“TPX”,只有0.83。最大的为“聚氟乙烯”,为2.2。
- (2) 比强度高,有很多种塑料的比强度超过钢材。
- (3) 不溶于水,耐化学腐蚀,耐酸,耐碱。
- (4) 不导电,是优良的绝缘材料。不导热,是优良的隔热材料,也能隔音。
- (5) 比较耐磨,有独特的自润滑性能,有些材料的耐疲劳性能好过钢材。如POM。

二、塑料的缺点

- (1) 表面硬度低,容易刮伤。
- (2) 蠕变性大,不能承受重载荷。
- (3) 弹性模量小。
- (4) 不耐高温。

三、塑料的用途

由于具有以上这些特殊的性能,塑料常用于各类工业产品包装,农业中地表薄膜,输水管道,家用电器外壳,医疗器械,电线,电缆,通信,航空等领域。表1-1所示为常用塑料的使用性能及用途。

表1-1 常用热塑性塑料的特性及用途

名称	性质	应用	设计注意问题
聚氯乙烯(PVC)	硬质——机械强度差,化学性能稳定,价格低廉,阻燃性 软质——耐磨性好,价格低廉,含有微毒,不宜用于食品及包装食品	硬质——宜于制造板、管、门窗、线槽、电开关、插座等 软质——宜于制造塑料凉鞋、薄膜、雨衣、地板胶、墙纸、人造革、软管等	流动性差——流道短而粗,分流道要少拐弯 氯气腐蚀模具——型腔、型芯等成型零件要电镀
聚碳酸酯(PC)	有优异的抗冲压性,透明、无毒	防弹玻璃、透镜、汽车灯罩、咖啡壶、家庭搅拌机、齿轮、冷冻设备的零件、冲击钻外壳等	流动性差——模具要有加热装置,主流道短而粗、分流道转弯少 透明——脱模斜度 $\alpha \geq 2^\circ$ 型芯、型腔要用锻打钢,以便抛光
聚甲醛(赛钢)(POM)	是一种较理想的代钢、铝的塑料 优异的综合性能,自润滑性好,比尼龙还好,颜色鲜艳。机械性能可与钢相比,价格较贵	齿轮(家电产品)、轴承、轮、弹簧、风扇叶片、游戏机按钮等	流动性差,成型困难——模具要有加热设备,主流道短而粗,分流道要少转弯 甲醛有毒——型腔、型芯应电镀防止腐蚀

续表

名称	性质	应用	设计注意问题
聚酰胺 (尼龙) (PA)	耐磨性好、耐酸、耐碱、耐压、耐水。自润滑性好, 不透明	尼龙丝、齿轮、轴承、水龙头、密封圈等	流动性最好——要求模具分型面、配合面的精度高, 以免溢料 收缩大, 尺寸不稳定——尺寸计算和制造模具均要考虑收缩的影响 脱模阻力大——脱模斜度宜取大些
聚丙烯 (PP)	综合性能好, 韧性极佳、不透明、无毒, 比重小(0.9), 能浮于水	铰链性产品(眼镜盒), 塑料袋、绳、编织袋、薄膜、水上救生器材、飞机用具、家电产品外壳等	收缩变形较大——设计计算要考虑收缩对产品配合的影响, 要有防止变形的结构 铰链性产品要注意浇口的位置 流动性好——模具的配合面要求高, 以防止溢料
聚乙烯 (PE)	无毒、柔软、价廉、质轻、溶于水	高压 LDPE——适于制造薄膜 低(中)压 HDPE——适于制造日用品(米桶、面盆、水壶、保鲜盒等)	收缩率大——设计计算与制造要充分 考虑收缩率 变形大——塑件结构设计要注意防止 变形措施
聚苯乙烯 (PS)	适用度高, 质硬而脆, 着色性最好, 颜色鲜艳, 无毒, 价格低, 电绝缘性好	糖果盆、三角尺、录音带、CD 盒、玩具、文具, 以及电器元件和外壳等	透明——型腔、型芯要用锻打钢, 以确保表面光洁 质硬而脆——脱模斜度 α 要大, 一般 $\alpha \geq 2^\circ$
苯乙烯-丁二烯-丙烯腈共聚物 (ABS)	表面硬度高, 尺寸稳定, 着色性好, 可以镀铬, 耐热、耐冲压, 无毒	家电产品的外壳、食具、厨具等	要有足够的脱模斜度 $\alpha \geq 5^\circ$ ——防止“顶角” 要注意浇口位置——防止和减少熔接痕

表 1-2 所示为常用塑料的特性及识别。

表 1-2 常用塑料的特性及识别

塑料名称	使用特性	识别
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS)	综合性能较好, 耐化学性、电性能良好, 具有超强的易加工性、外观特性、低蠕变性、优异的尺寸稳定性以及很高的抗冲击强度	燃烧时的火焰颜色为黄色黑烟, 燃烧气味为橡胶味
聚酰胺(尼龙) (PA)	坚韧、耐磨、耐疲劳、耐油、耐水、抗霉菌, 但吸水性强 尼龙 6——弹性好、冲击强度高、吸水性较强 尼龙 66——强度高、耐磨性好 尼龙 610——强度高、耐磨性好, 但吸水性和刚性都较弱 尼龙 1010——半透明, 吸水性较弱, 耐寒性较好	燃烧时的火焰颜色为黄色, 燃烧气味为特殊味
聚碳酸酯 (PC)	具有很高的抗冲击强度、热稳定性、光泽度、抑制细菌特性、阻燃特性以及抗污染性, 抗蠕变和电绝缘性较好, 并且收缩率很低, 一般为 0.1~0.2%, 有很好的机械特性, 但流动特性较差	燃烧时的火焰颜色为黄色黑烟, 燃烧气味为特殊味
聚乙烯 (PE)	高压聚乙烯的柔软性、透明性、伸长率、冲击强度较好 低压聚乙烯的熔点、刚性、硬度和强度较高, 吸水性弱, 有突出的电气性能和良好的耐辐射性	燃烧时的火焰颜色为上端黄色, 下端青色。燃烧气味为石蜡味
聚甲 (POM)	有较好的抗蠕变性、几何稳定性和抗冲击性, 具有很好的延展强度、抗疲劳强度, 吸水性较弱, 具有很低的摩擦系数, 但热稳定性差, 易燃烧, 长期在大气中暴晒会老化	燃烧时的火焰颜色为上端黄色, 下端蓝色。燃烧气味为福尔马林味
聚苯乙烯 (PS)	电绝缘性优良, 无色透明, 透光率仅次于有机玻璃, 着色性差, 耐水性, 化学稳定性良好, 机械强度一般, 但性脆易产生应力碎裂, 不耐苯、汽油等有机溶剂	燃烧时的火焰颜色为橙黄色黑烟, 燃烧气味为苯乙烯味
聚氟乙烯 (PSF)	耐热耐寒性、抗蠕变性及尺寸稳定性优良, 耐酸, 耐碱, 耐高温, 耐高温蒸汽 聚氟乙烯的硬度和冲击强度高, 可在-60℃~+150℃下长期使用, 在水、湿空气或高温下仍能保持良好的绝缘性, 但不耐芳香烃和卤化烃, 聚氟乙烯的耐热性和耐寒性好, 可在-240℃~+260℃下使用, 硬度高, 耐辐射	难燃, 离火后熄灭, 火焰呈黄褐色烟雾, 塑料燃烧熔化而同时发出橡胶的焦味

续表

塑料名称	使用特性	识别
聚丙烯 (PP)	有较低的热扭曲温度(100℃)、低透明度、低光泽度、低刚性,但是有较强的抗冲击强度,具有优良的抗吸湿性、抗酸碱、腐蚀性、抗溶解性	燃烧时的火焰颜色为蓝色,燃烧气味为柴油味
聚氯乙烯 (PVC)	硬质 PVC 机械强度高,电气性能优良,耐酸碱力极强,化学稳定性好,但软化点低 软质 PVC 伸长率大,机械强度低,耐腐蚀性、电绝缘性均低于硬质 PVC,且易老化	燃烧时的火焰颜色为上端黄色,下端绿色,燃烧气味为氯气味
聚苯醚 (PPE)	有较强的化学稳定性,吸湿性弱,具有良好的几何稳定性、电绝缘特性和很低的热膨胀系数	燃烧时的火焰颜色为黄色黑烟,燃烧气味为橡胶的焦味
聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)	有优良的光学特性及耐气候变化特性,PMMA 制品有很低的双折射,具有室温蠕变特性和抗冲击特性	燃烧时的火焰颜色为上端黄色,下端青色,燃烧气味为巧克力味

1.1.3 塑料制品设计原则

塑料制品的设计应考虑美学要求、加工性能和各种使用性能等因素。在许多情况下,对产品的性能要求包括尺寸稳定性和承受外制因素诱发的使用应力和应变的能力。在产品制造和装配过程中产生的应力和应变也是一个重要的因素。因此,有必要对提出的设计方案进行结构可靠性评价,以确保产品在装配和使用过程中能保持正常。结构设计任务是设计出能够承受负荷和外加变形的制件,因为制件在使用时很可能会遇到这两种外界作用。此项工作必须在已被选用的材料和加工操作所规定的条件下进行,由于我们不能总是十分确定地对某一特定制件所受载荷进行定量分析,一系列的结构设计计算通常在能够代表正常使用条件的受载情况或是能够代表被认为是最坏的情况下进行,结构设计的定义可用极限状态原理来概括:“结构设计的目的是获取一种切实可行的方案使所设计的结构能够胜任其使用要求且留有余地,也就是说,不应达到极限状态。”

很明显,这条基本原理是结构设计者的目标,但是要对某一特定的塑料制件的设计进行失败性分析是非常困难的,因为塑料材料的性能受使用环境和加工条件的强烈影响,这两个因素大大超出了产品设计者的完全控制。例如,设计正确但成型工艺不正确的制件,会因材料降解、过分取向、存在残余应力、熔接强度较差或其他与加工有关的因素等产生破坏。

1.2 塑料模具结构及术语

模具结构作为模具设计中的核心部分,其设计的正确与否直接影响到整套模具的成本、使用寿命和工艺合理性等问题。模具行业被称为永不衰败的行业,由于各师各法,书面术语与珠三角地区对模具和常用标准件的称呼术语种类繁多。

1.2.1 塑料模具结构

典型的塑料模具一般由型芯、型腔、浇注系统、顶出系统、冷却系统、标准件(滑块、斜顶)和模架等特征组成。其各部分的功能分别是:型芯和型腔用来成型融化的塑料,浇注系统用来传递融化的塑料,顶出系统用来顶出成型冷却后的产品模型,冷却系统用来调整模

具的温度以控制产品的精度，设计合理的标准件便于产品脱模或保证工艺要求，模架用来固定模具系统的各个部件并将模具系统固定在塑料机上。

图 1-1 所示为典型的塑料模具结构图。

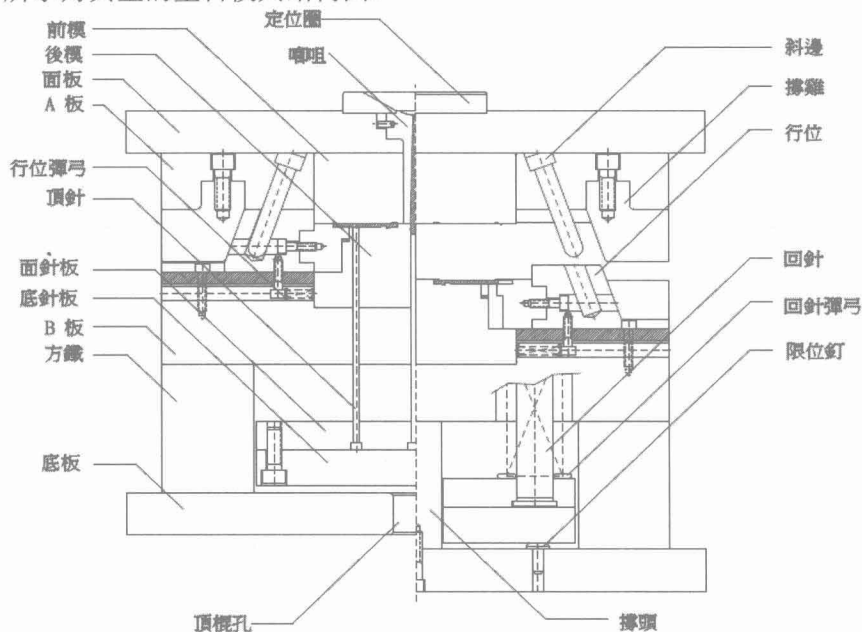


图1-1

1.2.2 书面术语与珠三角地区术语

模具行业作为一个具有深厚技术底蕴的行业，由于长期以来各师各法，继而出现了各种的书面术语和地区术语。由于书面术语和地区术语的不一致可能会导致设计工程师和模具制造技师在生产过程中或对面人员面试时出现沟通问题。因此，统一的书面术语和地区术语成为了设计人员和制造人员迫切需要了解的问题。

表 1-3 所示为珠三角地区典型的模具术语。

表 1-3 珠三角地区典型的模具术语

书面术语	行业称呼	书面术语	行业称呼
浇口衬套	唧嘴	定位环	法兰
回针	扶针	顶针板止停销	垃圾钉
内六角沉孔螺丝	杯头螺丝	定模	前模
动模	后模	滑块	行位
模仁	钶	铣床	锣床
铣床虎口钳	锣床批土	磨床打直角虎口钳	磨床批土
活钳或开口扳手	匙把捌	丝攻	牙啞
攻牙用的扳手	坑手	铁圆规	机转
磨成尖头用于敲击划线相交定位点的工具	奔子	夹口美术线、遮丑线	止口
拨模斜度	啤把	位于司柱的加强筋	火箭脚
斜导柱	斜边	锁紧块	铲鸡

续表

书面术语	行业称呼	书面术语	行业称呼
减胶	偷胶	司筒底部的减胶位	火山口
后模	公模肉	前模	母模肉
电极	铜公	弹簧	弹弓
进胶点	入水	抛光	打光
粗加工	开粗	CNC 精加工	光刀
支撑柱	撑头	流道板	水口板
扁形顶针	扁顶	装配图	组立图

1.3 塑料模具设计步骤

一、设计前的准备工作

- (1) 设计任务书。
- (2) 熟悉塑件，包括其几何形状、使用要求和原料等特性。
- (3) 检查塑件的成型工艺性。
- (4) 明确注射机的型号和规格。

二、制定成型工艺卡

- (1) 产品的概况，如简图、重量、壁厚、投影面积、外形尺寸、有无侧凹和嵌件等特性。
- (2) 产品所用的塑料概况，如品名、型号、生产厂家、颜色、干燥的情况。
- (3) 所选注射机的主要技术参数，如注射机与安装模具间的相关尺寸、螺杆类型和功率。
- (4) 注射机压力与行程。
- (5) 注射成型条件，如温度、压力、速度和锁模力等。

三、塑料模具结构设计步骤

- (1) 确定型腔的数目。条件：最大注射量、锁模力、产品的精度要求和经济性。
- (2) 选择分型面，应以模具结构简单、分型容易且不影响塑件的外观和使用为原则。
- (3) 确定型腔的布置方案，尽可能采用平衡式排列。
- (4) 确定浇注系统，包括主流道、分流道、浇口、冷料穴等。
- (5) 确定脱模方式，根据塑件留在模具的不同部位而设计不同的脱模方式。
- (6) 确定调温系统结构，调温系统主要由塑料种类所决定。
- (7) 确定凹模或型芯采用镶块结构时，合理地划分镶块并同时确立镶块的可加工性及安装固定方式。
- (8) 确定排气形式。一般排气可以利用模具分型面和推出机构与模具的间隙，而对于大型和高速成型的塑料模，必须设计相应的排气形式。
- (9) 决定塑料模具的主要尺寸。根据相应的公式计算成型零件的工作尺寸及决定模具型腔的侧壁厚度、型腔底板、型芯垫板、动模板的厚度、拼块式型腔的型腔板厚度及塑料模的闭合高度。

- (10) 选用标准模架。根据设计、计算的塑料模具的主要尺寸,来选用塑料模的标准模架,并尽量选择标准模具零件。
- (11) 绘制模具的结构草图。绘制塑料模具的完整的结构草图,这是模具设计中十分重要的工作。
- (12) 校核模具与注射机的有关尺寸。对所使用的注射机的参数进行校核:包括最大注射量、注射压力、锁模力及模具安装部分的尺寸、开模行程和顶出机构的校核。
- (13) 塑料模结构设计的审查。进行初步审查并征得用户的同意,同时有必要对用户提出的要求加以确认和修改。
- (14) 绘制模具的装配图。清楚地表明塑料模具的各个零件的装配关系、必要的尺寸、序号、明细表、标题栏及技术要求(技术要求的内容为以下几项:1.对模具结构的性能要求,如对推出机构、抽芯机构的装配要求;2.对模具装配工艺的要求,如分型面的贴合间隙、模具上下面的平行度;3.模具的使用要求;4.防氧化处理、模具编号、刻字、油封及保管等要求;5.有关试模及检验方面的要求)等。
- (15) 绘制模具零件图。由模具装配图或部件图拆绘零件图的顺序为:先内后外,先复杂后简单,先成型零件后结构零件。
- (16) 复核设计图样。塑料模具设计的最后审核是塑料模具设计的最后把关,应多关注零件的加工性能。

四、塑料模具的审核

(1) 基本结构方面。

- 塑料模具的机构和模组参数是否与注射机匹配。
- 塑料模具是否具有合模导向机构,机构设计是否合理。
- 分型面选择是否合理,有无产生飞边的可能,塑件是否滞留在设在顶出脱模机构的动模(或定模)一侧。
- 型腔的布置与浇注系统的设计是否合理。浇口是否与塑料原料相适应,浇口位置是否相当,浇口与流道几何形状及尺寸是否合适,流动比数量是否合理。
- 成型零部件设计是否合理。
- 顶出脱模机构与侧向公型,或抽芯机构是否合理、安全和可靠,有无干涉与咬合。
- 是否有排气机构,其形式是否合理。
- 是否需要温度调节系统,其热源和冷却方式是否合理。
- 支撑零部件结构是否合理。
- 外形尺寸能否保证安装,固定方式选择得是否合理可靠,安装用的螺栓孔是否与注射机构、定模固定板上的螺孔位置一致。

(2) 设计图纸方面。

- 装配图。零部件的装配关系是否明确,配合代号标注得是否恰当合理,零件的标注是否齐全,与明细表中的序号是否对应,有关的说明是否具有明确的标