

CAD/CAM技能型人才培养丛书

实例源文件
实例视频讲解



UG NX 6

模具设计技术教程

吴纬纬 徐勤雁 谢薰 编著



清华大学出版社

CAD/CAM 技能型人才培养丛书

UG NX 6 模具设计 技术教程

吴经纬 徐勤雁 谢冀 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是 UG NX MoldWizard 模具设计的初、中级教程。全书共 8 章, 包括模具设计的基础知识、模型准备、分型管理器、模架和标准件、浇注系统、冷却系统、塑料件、安装盖和衣架等, 涵盖了 MoldWizard 模块中常用的功能及其实际应用的案例。

本书特色之一是首先通过应用体验引导读者快速了解 UG NX MoldWizard 的工作界面与工作流程, 然后才是最常用的模块与功能的讲解。这种编写方式, 可使读者上手更容易, 学习更轻松。特色之二是全书附有大量的功能实例, 每个实例均有详细、具体的操作步骤, 所附光盘中配有相应实例的多媒体演示文件及实例文件, 因而十分便于读者练习与揣摩造型思路及技巧。特色之三是本书并不局限于功能的讲解, 而是着重于思路的分析、技术精华的剖析和对操作技巧的指点, 因而更能让读者切实、深入地了解软件的奥秘。为便于教学, 本书还提供了相应的 PPT 文档。

本书可以作为高等院校机械类专业的 CAD/CAM 教材以及 CAD/CAM 技术的相关培训教材, 同时也可供广大从事 CAD/CAM 工作的技术人员参考。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6 模具设计技术教程/吴经纬, 徐勤雁, 谢黛 编著. —北京: 清华大学出版社, 2010.1

(CAD/CAM 技能型人才培养丛书)

ISBN 978-7-302-21086-3

I. U… II. ①吴…②徐…③谢… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 6—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 168968 号

责任编辑: 刘金喜 鲍 芳

封面设计: 李 杨

版式设计: 康 博

责任校对: 胡雁翎

责任印制: 李红英

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

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 23.25 字 数: 566 千字

附 DVD 光盘 1 张

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 39.80 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: 027845-01

前 言

作为目前世界范围内最为普及的三维 CAD/CAM/CAE 应用系统之一,UG NX 软件问世以来,就广泛应用于机械、航天、汽车、通信、电子、家电等各个领域。UG NX 软件由很多个模块组成,包括常见的建模、装配、制图、MoldWizard 等。MoldWizard 模块是注射模向导设计模块,它采用装配文件结构,并且创建的装配部件之间具有关联性,随时随地都可以进行修改,大大提高了生产效率,缩短了生产周期。MoldWizard 模块可以和装配模块、建模模块共存,就是说模块内的命令在某个环境下可以相互使用,这样大大延伸了 MoldWizard 模块的功能,使其与实际生产更为贴近,更易于生产设计。

本书是关于模具设计基础知识、MoldWizard 模块使用和模具设计实例的综合教程。本书首先以一个简单的实例引导读者快速了解 MoldWizard 模块设计模具的大致流程,然后才是对模块功能的讲解和实例介绍,因而上手更容易,学习起来更轻松。其次,本书先讲解模具设计的基础知识,为新手做准备,然后才介绍 MoldWizard 模块的使用方法,当然此模块中的命令并没有全部讲到,而是只介绍在实际应用中最为有用的命令,这样可以使读者很快掌握,并能直接应用到实际中去。再次,本书以大量图形以及实例操作直接讲解功能,避免了只讲命令的枯燥,及知道了该命令但不知道如何使用的尴尬,使读者阅读起来更为顺利,在不知不觉中就能掌握命令的用法。最后,本书配以大量的实例文件,存放在配套光盘中,并且在光盘中还带有多媒体演示文件,供读者学习参考。更重要的是,无论何时,读者在学习过程中遇到的各类疑问,都可以通过 51CAX 培训网向作者及众多高手请教。

在本书安排了大量提示、注意等特色段落,提醒读者应特别注意的技术细节。

本书由吴纬伟(浙江大学)、徐勤雁(浙大旭日科技)、谢薰(广州机电高级技工学校)、邹凤楼(浙江科技学院)、蔡娥(浙江大学)、单岩(浙江大学)等编写。杭州浙大旭日科技开发有限公司的工程师们为本书提供了大量实例并完成部分例图绘制,在此深表谢意。

限于作者的知识水平和经验,书中难免存在疏漏之处,恳请广大读者批评指正。读者可通过网站 <http://www.51cax.com> 或电子邮件 book@51CAX.com 与我们交流。本书责编的 E-mail: hnliujinxi@163.com。服务邮箱: wkservice@vip.163.com

作 者

2009 年 8 月

目 录

第1章 模具设计基础知识	1
1.1 模具设计简介	2
1.1.1 模具行业现状及发展趋势	2
1.1.2 塑料成型模具分类	4
1.2 塑料注射模具的构成形式	5
1.2.1 注射模具的结构组成	5
1.2.2 注射模具的基本结构	6
1.3 塑料	8
1.3.1 塑料成分	8
1.3.2 塑料性能	9
1.3.3 塑料分类	17
1.3.4 塑料成型方法	19
1.4 塑料注射模具的成型工艺参数	22
1.4.1 温度	22
1.4.2 压力	23
1.4.3 时间(成型周期)	23
1.5 注射成型出现的问题及解决方法	24
1.6 练习	26
第2章 模具设计应用体验	27
2.1 UG NX 6 模具设计概述	28
2.1.1 什么是 MoldWizard	28
2.1.2 注射模具向导的结构组成	28
2.1.3 UG NX 6 注射模具设计解决方案	30
2.1.4 MoldWizard 的安装说明	30
2.1.5 UG NX 6 系统配置	32
2.1.6 UG NX 6 注射模向导工作界面	35
2.2 应用体验	37
2.2.1 模型准备	37

2.2.2	分型管理	42
2.2.3	模架调用	46
2.2.4	标准件的设计	56
2.2.5	浇注系统设计	61
2.2.6	冷却系统设计	66
2.3	实例总结	74
2.4	练习	75
2.4.1	思考题	75
2.4.2	操作题	75
第3章	模型准备	76
3.1	加载产品及项目初始化	77
3.1.1	项目单位	77
3.1.2	项目设置	77
3.1.3	材料	78
	【操作实例 3-1】 初始化项目	79
3.2	模具坐标系	80
3.3	产品可行性分析	81
3.4	塑模部件验证(MPV)	82
3.4.1	厚度	82
3.4.2	面/区域	83
	【操作实例 3-2】 塑模部件验证	84
3.5	收缩率	87
3.6	工件	88
3.6.1	标准块	89
3.6.2	工件库	89
3.6.3	尺寸定义方法	89
3.6.4	工件尺寸	90
3.7	多腔模设计和型腔布局	91
3.7.1	多腔模设计	91
3.7.2	型腔布局	92
	【操作实例 3-3】 型腔布局	95
3.8	综合实例	98
3.8.1	项目初始化	99
3.8.2	拔模角分析	100
3.8.3	模具 CSYS	101

3.8.4	插入工件	101
3.8.5	型腔布局	101
3.9	练习	102
3.9.1	思考题	102
3.9.2	操作题	102
第4章	注塑模工具	104
4.1	注塑模工具概述	105
4.2	常用的注塑模工具	105
4.2.1	创建方块	105
4.2.2	分割实体	106
4.2.3	实体补片	107
	【操作实例 4-1】 实体补片	108
4.2.4	曲面补片	109
4.2.5	边缘补片	110
	【操作实例 4-2】 边缘补片	111
4.2.6	修剪区域补片	113
	【操作实例 4-3】 修建区域补片	113
4.2.7	自动孔修补	116
	【操作实例 4-4】 自动孔修补	117
4.2.8	扩大曲面	118
	【操作实例 4-5】 扩大曲面	119
4.2.9	面拆分	121
4.2.10	延伸实体	121
4.2.11	参考圆角	122
4.2.12	替换实体	123
	【操作实例 4-6】 替换实体和参考圆角	123
4.2.13	合并腔	125
4.2.14	投影区域	126
4.3	综合实例	126
4.4	练习	137
4.4.1	思考题	137
4.4.2	操作题	137
第5章	分型管理器	138
5.1	分型管理器	139
5.1.1	设计区域	139

10	【操作实例 5-1】 设计区域	139
102	5.1.2 抽取区域和分型线	142
50	5.1.3 创建/删除曲面补片	143
50	【操作实例 5-2】 创建/删除曲面补片	143
50	5.1.4 编辑分型线	146
50	【操作实例 5-3】 编辑分型线	147
50	5.1.5 引导线设计	149
20	5.1.6 创建/编辑分型面	150
50	【操作实例 5-4】 创建/编辑分型面	153
80	5.1.7 创建型腔和型芯	154
50	【操作实例 5-5】 创建型腔和型芯	155
40	5.1.8 抑制分型	156
40	5.1.9 交换模型	156
40	【操作实例 5-6】 交换模型	158
40	5.1.10 备份分型/补片片体	163
5.2	综合实例	163
5.2.1	创建分型线	163
5.2.2	创建分型面和型腔/型芯	165
5.3	练习	172
5.3.1	思考题	172
5.3.2	操作题	172
第 6 章	模架及标准件	174
6.1	模架管理	175
6.1	【操作实例 6-1】 模架管理	178
6.2	滑块和斜顶设计	180
6.2.1	滑块/斜顶头设计	180
6.2.2	滑块/斜顶的方位	181
6.2	【操作实例 6-2】 滑块和斜顶设计	181
6.3	标准件管理	186
6.3	【操作实例 6-3】 顶出机构设计	187
6.3	【操作实例 6-4】 复位弹簧	191
6.4	标准件后处理	193
6.4.1	顶杆后处理	193
6.4	【操作实例 6-5】 顶杆后处理	195
6.4.2	修剪模具组件	197

【操作实例 6-6】 修剪模具组件	198
6.5 视图管理器	199
6.6 删除文件	200
6.7 综合实例	201
6.7.1 镶块设计	201
6.7.2 限位杆设计	211
6.7.3 顶杆设计	216
6.8 练习	225
6.8.1 思考题	225
6.8.2 操作题	225
第 7 章 Moldwizard 其他功能	228
7.1 浇注系统	229
7.1.1 定位圈及主流道	229
【操作实例 7-1】 定位圈及浇口套	229
7.1.2 浇口	233
【操作实例 7-2】 浇口	236
7.1.3 分流道	238
【操作实例 7-3】 分流道	241
7.2 冷却系统	244
7.2.1 定义引导线轨迹	246
7.2.2 生成冷却通道	247
7.2.3 删除冷却通道	247
【操作实例 7-4】 冷却系统	247
7.3 电极系统	251
【操作实例 7-5】 电极设计	252
7.4 综合实例	260
7.4.1 浇注系统设计	260
7.4.2 冷却系统设计	266
7.5 练习	274
7.5.1 思考题	274
7.5.2 操作题	274
第 8 章 衣架模具设计实例	276
8.1 衣架模具设计流程	277
8.2 塑料件定位与布局	278
8.2.1 项目初始化	278

8.2.2	模具坐标系设置	279
8.2.3	插入工件	280
8.3	塑料件分模	283
8.3.1	型腔布局	283
8.3.2	分型管理器	285
8.4	模架调用	290
8.4.1	导入模架	290
8.4.2	AP 板的设计	294
8.4.3	BP 板的设计	298
8.5	标准件设计	306
8.5.1	顶杆设计	306
8.5.2	锁定块设计	314
8.5.3	弹簧设计	315
8.6	浇注系统设计	317
8.6.1	定位圈的设计	317
8.6.2	浇道衬套设计	321
8.6.3	流道系统设计	323
8.6.4	拉料杆设计	327
8.7	冷却系统设计	331
8.7.1	冷却水路	331
8.7.2	水嘴设计	336
8.7.3	水路系统后处理	337
8.8	模具零件清单	343
8.8.1	设计后处理	343
8.8.2	零件清单	348
8.9	工程图纸	349
8.9.1	总装工程图	349
8.9.2	组件图纸	354
8.10	练习	355
8.10.1	思考题	355
8.10.2	操作题	356
附录	龙记模架变量表达式中英文对照	357

第1章

模具设计基础知识

本章学习目标

简单了解模具行业现今的发展状况和趋势，熟悉注射模具的基本组成结构，理解注射模具成型工艺中的参数含义，通过试模等时出现的问题，提高解决问题的能力。

本章重点内容

- ✓ 注射模的基本机构
- ✓ 注射模的成型工艺参数
- ✓ 出现的问题及其对应的解决方法

1.1 模具设计简介

模具工业是制造业中的一项基础产业,是技术成果转化的基础,同时本身又是高新技术产业的重要领域,在欧美等工业发达国家被称为“点铁成金”的“磁力工业”。美国工业界认为“模具工业是美国工业的基石”;德国则认为它是所有工业中的“关键工业”;日本模具协会也认为“模具是促进社会繁荣富裕的动力”,同时也是“整个工业发展的秘密”,是“进入富裕社会的原动力”。

1.1.1 模具行业现状及发展趋势

模具是工业产品生产用的重要工艺装备,在现代工业生产中,60%~90%的工业产品需要使用模具,模具工业已成为工业发展的基础,许多新产品的开发和研制在很大程度上都依赖于模具生产,汽车、摩托车、轻工、电子、航空等行业尤为突出。近年来,我国的模具工业一直以每年13%左右的增长速度快速发展。据推测,我国模具工业的增长速度在“十五”期间将达到13%~15%。

模具钢的需求量也将以每年12%的速度递增,全国年需求量约70万吨左右,而国产模具钢的品种只占现有国外模具钢品种的60%,每年进口模具钢约6万吨。我国每年进口模具约占市场总量的20%左右,已超过10亿美元,其中塑料与橡胶模具占全部进口模具的50%以上;冲压模具约占全部进口模具的40%。目前,全世界模具的年产值约为650亿美元,我国模具工业的产值在国际上排名位居第三位,仅次于日本和美国。

虽然近几年来,我国模具工业的技术水平已取得了很大的进步,但总体上与工业发达的国家相比仍有较大的差距。例如,精密加工设备还很少,许多先进的技术如CAD/CAE/CAM技术的普及率还不高,特别是大型、精密、复杂和长寿命模具远远不能满足国民经济各行业的发展需要。

塑料成型所用的模具称为塑料成型模,是用于成型塑料制件的模具,它是型腔模的一种。塑料成型工业是新兴的工业,并随着石油工业的发展应运而生。塑料工业又是一个飞速发展的工业领域,世界塑料工业从20世纪30年代前后开始研制,到目前塑料产品系列化、生产工艺自动化、连续化以及不断开拓功能塑料新领域,经历了初创阶段(30年代以前)、发展阶段(30年代)、飞跃发展阶段(50—60年代)和稳定增长阶段(70年代至今)。随着工业塑料制件和日用塑料制件的品种和需求量的日益增加,这些产品更新换代的周期越来越短,因此对塑料的品种、产量和质量都提出了越来越高的要求。这就要求塑料模具的开发、设计与制造水平也必须越来越高。纵观发达国家对模具工业的认识与重视,我们感受到制造理念陈旧是我国模具工业发展滞后的直接原因。模具技术水平的高低,决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力,它已成为衡量一个国家制造业水平高低的重要标志。因此,模具是国家重点鼓励与支持发展的技术和产品,现代模具是多学科知识集聚的高新技术产业

的一部分,是国民经济的装备产业,其技术、资金与劳动相对密集。

目前,我国模具工业的当务之急是加快技术进步,调整产品结构,增加高档模具的比重,质中求效益,提高模具的国产化程度,减少对进口模具的依赖。

据新近有关统计资料表明,在国内外模具行业中,各类模具占模具总量的比例大致为:冲压模、塑料模各占 35%~40%,压铸模占 10%~15%,粉末冶金模、陶瓷模、玻璃模等其他模具约占 10%,因此,塑料成型模具的应用在各类模具的应用中占有与冲压模并驾齐驱的“老大”位置。

到目前为止,我国在塑料模的制造精度、模具标准化程度、制造周期、模具寿命以及塑料成型设备的自动化程度和精度方面已经有了长足的进步,但与国外工业先进国家相比,仍有一定的差距。许多精密技术、大型薄壁和长寿命塑料模具自主开发的生产能力还较薄弱。因此要在模具先进的设计技术、先进的制造技术和开发研制优质的模具材料等方面下工夫,以提高模具的整体制造水平和模具在国内外的市场竞争力。

现代模具技术的发展,在很大程度上依赖于模具标准化、对优质模具材料的研究、先进的设计与制造技术、专用的机床设备,更重要的是生产技术的管理等。21 世纪模具行业的基本特征是高度集成化、智能化、柔性化和网络化。追求的目标是提高产品的质量及生产效率,缩短设计及制造周期,降低生产成本,最大限度地提高模具行业的应变能力,满足用户需要。可见,未来我国模具工业和技术的主要发展方向主要表现在以下几个方面。

- 大力普及、广泛应用 CAD/CAE/CAM 技术,逐步走向集成化。现代模具设计制造不应仅强调信息的集成,更应该强调技术、人和管理的集成。
- 提高大型、精密、复杂与长寿命模具的设计与制造技术,逐步减少模具的进口量,增加模具的出口量。
- 在塑料注射成型模具中,积极应用热流道,推广气辅或水辅注射成型,以及高压注射成型技术,满足产品的成型需要。
- 提高模具标准化水平和模具标准件的使用率。模具标准件是模具基础,其大量应用可缩短模具设计制造周期,同时也显著提高模具的制造精度和使用性能,大大提高模具质量。我国模具商品化、标准化率均低于 30%,而先进国家均高于 70%,每年从国外进口相当数量的模具标准件,其费用约占年模具进口额的 3%~8%。
- 发展快速制造成型和快速制造模具,即快速成型制造技术,迅速制造出产品的原型与模具,降低成本,推向市场。
- 积极研究与开发模具的抛光技术、设备与材料,满足特殊产品的需要。
- 推广应用高速铣削、超精度加工和复杂加工技术与工艺,满足模具制造的需要。
- 开发优质模具材料和先进的表面处理技术,提高模具的可靠性。
- 研究和应用模具的高速测量技术、逆向工程与并行工程,最大限度地提高模具的开发效率与成功率。
- 开发新的成型工艺与模具,以满足未来多学科多功能综合产品开发设计技术。

在科技发展中,人是第一因素,因此要特别注重对人才的培养,实现产、学、研相结合,以培养更多的模具人才,搞好技术创新,提高模具的设计制造水平。在制造中积极采用多媒体与虚拟现实技术,逐步走向网络化、智能化环境,实现模具企业的敏捷制造、动态联盟与系统集成。

1.1.2 塑料成型模具分类

按照塑料制件成型的方法不同,塑料成型模具通常可以分为以下几类。

1. 注射模

注射模又称注塑模。塑料注射成型是在金属压铸成型的基础上发展起来的,成型所使用的设备是注射机。注射模通常适合于热塑性塑料的成型,目前部分热固性塑料也可以采用该方法。塑料注射成型是塑料成型生产中自动化程度最高、采用最广泛的一种成型方法。本书后面讲解的内容正是此类注射模。

2. 压缩模

压缩模又称压塑模或压胶模。塑料压缩成型是塑件成型方法中较早采用的一种方法。成型所使用的设备是塑料成型压力机,是热固性塑料通常采用的成型方法之一。与塑料注射成型相比,压缩模成型周期较长,生产效率较低。

3. 压注模

压注模又称传递模。压注成型所使用的设备和塑料的适应性与压缩成型完全相同,只是模具的结构不同。

4. 挤出模

挤出模是安装在挤出机料筒端部进行生产的,因此也称为挤出机头。成型所使用的设备是塑料挤出机。只有热塑性塑料才能采用挤出成型。

5. 气动成型模

气动成型模是指利用气体作为动力介质成型塑料制件的模具。气动成型包括中空吹塑成型、抽真空成型和压缩空气成型等。与其他模具相比较,气动成型模具结构最为简单,只有热塑性塑料才能采用气动成型。

除了上述介绍的几种常用的塑料成型模具外,还有浇铸成型模、泡沫塑料成型模、聚四氟乙烯冷压成型模和滚塑模等。

1.2 塑料注射模具的构成形式

塑料注射成型模具主要用于热塑性塑料制品的成型。注射成型的特点是生产效率高,容易实现自动化生产,因此使用最为广泛。注射模具根据性质不同,也有很多种类。比如按塑料性质分类,可分为热塑性塑料注射模具、热固性塑料注射模具;按注射模具所使用注射机的类型可分为卧式注射机用模具、立式注射机用模具和角式注射机用模具等。

1.2.1 注射模具的结构组成

注射模具的结构是由塑件的复杂程度和注射机的形式等因素决定的。注射模具可分为动模和定模两大部分,定模部分安装在注射机的固定模板上,动模部分安装在注射机的移动模板上,注射时动模与定模闭合,构成浇注系统和型腔,开模时动模与定模分离,取出塑件。

不管模具结构如何复杂,结构如何多,注射模具的总体结构大致由以下几个部分或系统组成。

1. 成型部分

成型部分是指与塑件直接接触的成型塑件内表面和外表面的模具部分,它由凸模(型芯)、凹模(型腔)以及嵌件和镶块等组成。作为塑件的几何边界,要包容塑件,完成塑件的结构和尺寸等的成型。

2. 浇注系统

浇注系统是熔融塑料在压力作用下充填模具型腔的通道(熔融塑料从注射机喷嘴进入模具型腔所流经的通道)。浇注系统由主流道、分流道、浇口及冷料穴等组成。浇注系统对塑料熔体在模内流动的方向与状态、排气溢流、模具的压力传递等起到重要作用。

3. 导向机构

为了保证动模、定模在合模时的准确定位,模具必须设计有导向机构。导向机构分为导柱、导套导向机构与内外锥面定位导向机构两种形式。

4. 侧向分型与抽芯机构

塑件上的侧向如有凹凸形状及孔或凸台,就需要有侧向的型芯或成型块来成型。在塑件被推出之前,必须先推出侧向型芯或侧向成型块,然后才能顶离脱模。带动侧向型芯或侧向成型块移动的机构称为侧向分型与抽芯机构。

5. 推出机构

推出机构是将成型后的塑件从模具中推出的装置。推出机构有推杆、复位杆、推杆固

定板、推板、主流道拉料杆、推板导柱和推板导套等组成。

6. 温度调节系统

为了满足注射工艺对模具的温度要求,必须对模具的温度进行控制,模具结构中一般都设有对模具进行冷却或加热的温度调节系统。模具的冷却方式通常是在模具上开设冷却水道;加热方式通常是在模具内部或四周安装加热元件。

7. 排气系统

在注射成型过程中,为了将型腔内的气体排出模外,通常需要开设排气系统。排气系统通常是在分型面上有目的地开设几条排气槽,另外许多模具的推杆或活动型芯与模板之间的配合间隙也可起排气作用。

8. 支撑零部件

用来安装固定或支撑成型零部件以及前述各部分机构的零部件均称为支撑零部件。把支撑零部件组装在一起,就构成注射模具的基本骨架。

根据注射模中各零部件的作用,上述八大部分可以分为成型零部件和结构零部件两大类。在结构零部件中,合模导向机构与支撑零部件合称为基本结构零部件,把二者组装起来可以构成注射模架(已标准化)。

1.2.2 注射模具的基本结构

1. 单分型面注射模

单分型面注射模又称二板式注射模,是注射模中最简单、最常见的一种结构形式。单分型面注射模只有一个分型面,其典型结构如图 1-1 所示。

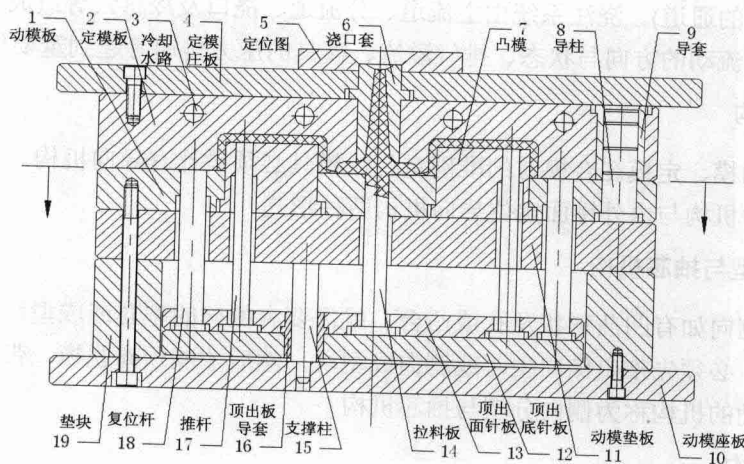


图 1-1

其工作原理为：合模时，在导柱 8 和导套 9 的导向和定位作用下，注射机的合模系统带动动模部分向前移动，使模具闭合，并提供足够的锁模力锁紧模具。在注射液压缸的作用下，塑料熔体通过注射机喷嘴经过模具浇注系统进入型腔，待熔体充满型腔并经过保压、补缩和冷却定型后开模。开模时，注射机合模系统带动动模向后移动，模具从动模和定模分型面分开，塑料包在凸模 7 上随动模一起后移，同时拉料杆 14 将浇注系统主流道的凝料从浇口套中拉出，开模行程结束。注射机液压顶杆推动并顶出底针板 12，推出机构开始工作，推杆 17 和拉料杆 14 分别将塑件及浇注系统凝料从凸模 7 和冷料穴中推出，至此完成一次注射过程。合模时，复位杆使推出机构复位，模具准备下一次注射。

2. 双分型面注射模

双分型面注射模又称三板式注射模，其结构特点是有两个分型面，通常用于点浇口浇注系统，结构如图 1-2 所示。

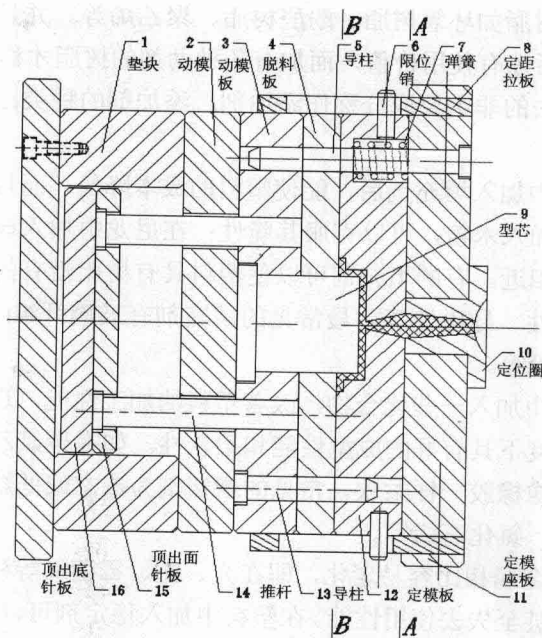


图 1-2

其工作原理为：开模时，动模部分向后移动，由于弹簧 7 的作用，模具首先在 A 分型面分型，中间板(定模板)12 随动模一起后退，主流道凝料从浇口套 10 中随之拉出。当动模部分移动一定距离后，固定在定模板 12 上的限位销 6 与定距拉板 8 的左端接触，使中间板停止移动，A 分型面分型结束。动模继续后移，B 分型面分型。因塑件抱紧在型芯 9 上，这时浇注系统凝料在浇口处拉断，然后在 B 分型面之间自行脱落或人工取出。动模部分继续后移，当注射机的顶杆接触并顶出底针板 16 时，推出机构开始工作，脱料板在推杆 14 的推动下将塑件从型芯 9 上推出，塑件在 B 分型面自行落下。