

北京市职业院校教师素质提高工程经费资助

塑料模具结构 与制造

刘华刚 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赠 电 子 课 件



北京市职业院校教师素质提高工程经费资助

塑料模具结构与制造

主 编 刘华刚
参 编 张景黎 秦 涵

常州大学图书馆
藏书章

机械工业出版社

本书根据塑料模具设计与制造实际生产需要,以综合素质为基础,以培养学生的塑料模具设计能力为目标,重点介绍塑料模具设计与制造中所应用的知识,并将两者有机地融为一体。

本书以模具整体结构为切入点,接下来分细节论述,最后进行实例综合讲解。全书共分五个项目,主要内容包括:塑料注射成型模具的拆装与测绘、塑料成型工艺与设备、塑料成型模具结构、模具制造及工艺和塑料导光柱模具制造。本书以基础专业理论知识为基础,同时强化实践方面的指导,以培养学生独立设计塑料成型工艺、塑料成型模具的能力,并使學生具备一定的塑料制品设计能力。

本书可作为高等职业院校和成人高等学校的模具设计与制造专业及机械、机电类各相关专业的教材,也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

本书配套有电子课件,凡选用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com,注册后免费下载。咨询邮箱: gaozhicmp@sina.com,咨询电话: 010-88379375。

图书在版编目(CIP)数据

塑料模具结构与制造/刘华刚主编. —北京:机械工业出版社,2016.6
北京市职业院校教师素质提高工程经费资助
ISBN 978-7-111-53819-6

I. ①塑… II. ①刘… III. ①塑料模具-结构-高等职业教育-教材 ②塑料模具-制模工艺-高等职业教育-教材 IV. ①T0320.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第103277号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:于奇慧

责任编辑:于奇慧

责任校对:张征 杜雨霏 封面设计:鞠杨

责任印制:常天培

唐山三艺印务有限公司印刷

2016年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm ·13印张·299千字

0 001—1900册

标准书号:ISBN 978-7-111-53819-6

定价:29.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833 机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649 机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

塑料成型广泛地用于航空、汽车、电机、电器、家电和通信等行业零部件的成型。近年来我国模具技术有了很大发展,模具设计与制造水平大幅提高,精密、复杂、高效和长寿命模具的需求量大增;模具质量、模具寿命明显提高;模具交货期明显缩短。注射成型工艺具有生产率高、生产成本低、材料利用率高、能成型复杂零件、适合大批量生产等优点。因此,塑料成型技术在发展生产、增强效益、更新产品等方面具有重要作用。

本书是根据编者多年从事模具制造工作及教学的经验编写的。本书根据塑料模具设计与制造实际生产需要,以综合素质为基础,以培养学生的塑料模具设计能力为目标,重点介绍塑料模具设计与制造中所应用的知识;同时,以企业需求为基本依据,理论联系实际,力求体现应用性、实用性、综合性和先进性,以激发读者创新。

全书共分五个项目。项目1(塑料注射成型模具的拆装与测绘)通过拆装与测绘,让学生理解塑料成型模具的结构,给学生一个整体概念,达到塑料模具学习入门的目的。项目2(塑料成型工艺与设备)要求掌握塑料注射成型工艺,能够正确选定注射成型工艺参数,达到试模能力。项目3(塑料成型模具结构)介绍了塑料成型模具的典型结构以及模具各部分结构设计的方法,并论述了塑料成型模具与注射成型机的关系。项目4(模具制造及工艺)主要讲述模具生产中常用的加工方法及特点,常用检测量具与检测方法,塑料注射成型模具装配特点,塑料注射成型模具装配工艺要点等。项目5(塑料导光柱模具制造)通过拆画塑料导光柱模具零件图、编写零件加工工艺卡,进一步了解塑料材料的性能,完成塑料制品(导光柱)注射模试模过程,掌握注射成型工艺,使读者对塑料的成型加工有一个全面的了解与认识。

本书的主要特点如下:

(1) 根据塑料模具设计与制造实际生产需要,以“必需、够用”为原则,重点介绍塑料模具设计与制造中所应用的知识,并将两者有机地融为一体,同时拓宽专业知识的广度,吸纳新知识,体现了其应用性、实用性、综合性和先进性。

(2) 本书采用项目、课题、任务的编写形式,明确了知识点,也方便教学与自学。

(3) 本书以模具整体结构为切入点,然后分细节论述,最后进行实例综合讲解,符合学习和认知规律。

本书由刘华刚任主编,负责全书的统稿。参加编写的还有张景黎、秦涵。

本书可作为高等职业院校和成人高等学校模具设计与制造专业及机械、机电类各相关专业的教材,也可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

由于编者的水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

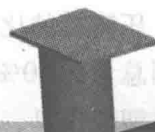
目 录

前言	课题4 塑料注射成型机	50
项目1 塑料注射成型模具的拆装与测绘	任务1 注射成型机的结构	50
课题1 认识塑料模具基本结构及模具零件名称	任务2 注射成型机的分类	52
课题2 拆卸模具	任务3 注射成型机的规格表示法	57
课题3 模具测绘	课题5 塑料注射成型工艺	58
课题4 安装模具	任务1 塑料成型工艺过程	58
小结	任务2 注射成型工艺条件	62
综合练习	小结	66
项目2 塑料成型工艺与设备	综合练习	66
课题1 认识塑料	项目3 塑料成型模具结构	67
任务1 塑料的一般特性	课题1 注射成型模具典型结构	68
任务2 塑料的分类	任务1 塑料成型模具的分类	68
任务3 常用十种塑料的特点、性能与应用	任务2 塑料注射成型模具的分类与结构	69
任务4 常用助剂的特点、性能与应用	课题2 模具与注射机的关系	75
课题2 塑料制品造型结构	任务1 几种常用塑料注射成型机的技术规范	75
任务1 塑料制品设计原则和方法	任务2 注射机有关工艺参数的校核	77
任务2 注塑制品的细部结构	课题3 浇注系统设计	84
任务3 塑件的孔与凸凹设计	任务1 浇注系统设计的基本要点	84
拓展与延伸	任务2 浇注系统的组成与流道设计	85
拓展1 塑件螺纹的设计	任务3 浇口的设计	91
拓展2 嵌件模塑制品	任务4 冷料穴和拉料杆的设计	101
课题3 塑料成型理论基础	课题4 成型零件设计	104
任务1 塑料成型工艺特性及相关参数	任务1 注射成型模具分型面的选择	104
任务2 成型加工原料的选用原则	任务2 成型零件的结构形式及	

设计	108	课题 1 传统的切削加工	164
课题 5 成型零件工作尺寸的计算 ...	117	任务 1 车削加工	164
任务 1 影响塑件尺寸公差的因素	117	任务 2 铣削加工	166
任务 2 成型零件工作尺寸计算方法	119	任务 3 钻削加工	167
任务 3 成型零件工作尺寸计算实例	122	任务 4 镗削加工	167
课题 6 合模导向机构	123	任务 5 磨削加工	168
任务 1 导向零件的作用	123	课题 2 特种加工	169
任务 2 导向零件设计原则	124	任务 1 特种加工概述	169
任务 3 导柱的结构、特点及用途	125	任务 2 电火花加工	171
任务 4 导套和导向孔的结构、特点及用途	127	任务 3 电火花线切割加工	172
课题 7 冷却装置设计	129	课题 3 数控加工技术	172
任务 1 模具温度及其调节的重要性	129	任务 1 数控加工技术概述	172
任务 2 模具温度控制系统设计的基本要求	129	任务 2 数控加工与编程	173
任务 3 塑料注射成型模具的冷却	130	任务 3 常用的数控加工方式	174
任务 4 冷却装置设计原则	131	任务 4 模具 CAM 技术	175
课题 8 推出机构	132	任务 5 高速切削技术	176
任务 1 推出机构的分类及设计原则	132	课题 4 模具表面技术	176
任务 2 推杆推出机构	133	任务 1 表面强化技术	176
任务 3 推管与推件板推出机构	135	任务 2 表面纹饰加工	178
任务 4 推出机构的复位与导向 ...	137	任务 3 光整加工技术	179
课题 9 侧向分型与抽芯机构	139	课题 5 零件加工检验与模具装配 ...	180
任务 1 侧向分型与抽芯机构的特点	139	任务 1 模具零件检测内容	180
任务 2 斜导柱分型与抽芯机构 ...	142	任务 2 常用检测量具与检测方法	181
任务 3 斜滑块分型与抽芯机构 ...	152	任务 3 模具零件质量评价特点 ...	183
课题 10 模具标准零部件的选用 ...	158	任务 4 模具装配特点与内容	184
小结	162	任务 5 模具装配工艺要点	184
综合练习	162	小结	185
项目 4 模具制造及工艺	164	综合练习	185
		项目 5 塑料导光柱模具制造	187
		任务 1 塑料导光柱模具结构图的识读	187
		任务 2 塑料导光柱模具零部件制造	189
		任务 3 塑料导光柱模具装配	196
		任务 4 塑料导光柱注射模的安装调试	198
		小结	199
		参考文献	200

项目1

塑料注射成型模具的拆装与测绘



项目情景描述：

本项目通过拆装与测绘，让学生理解塑料成型模具的结构，给学生一个整体概念，达到塑模学习入门的目的。

知识目标

1. 认识塑料模具，了解塑料注射成型模具的组成。
2. 清楚注射成型模具各零件之间的装配关系。
3. 进一步理解塑料制品在注射成型模具中的成型过程。

能力目标

1. 具备团结协作和团队精神。
2. 具备注射成型模具拆装和测绘的能力。
3. 获取、整理、利用、使用信息资源。

塑料是以高聚物（树脂）为主要成分，添加一定数量和一定类型的助剂，在加工过程中能够流动成型材料。塑料经过成型加工，可以制成具有特定形状且具有一定使用价值的塑料制品。

塑料模具是利用特定的形状成型具有一定形状和尺寸的塑料制品的工具。

塑料工业作为国民经济中的一个重要行业，其增长速度与国民经济的增长速度高度相关。从塑料工业历年的增长情况来看，我国塑料工业的增长速度比 GDP 的增长速度高 3% ~ 5%。塑料注射成型是生产塑料制品的主要方法之一，塑料制品已广泛应用于日常生活用品、家用电器和汽车零部件等。注射模能够一次成型结构复杂、尺寸精度高的产品，适用于高效率、大批量的生产方式。塑料工业的高速发展带动了模具工业的迅速发展。

我国塑料模工业从起步到现在，历经半个多世纪，有了很大发展，模具水平有了较大提高。我国模具行业模具总量已位居世界第三，据不完全统计，目前塑料模具生产厂约有 2 万多家，从业人员 50 万人，行业总销售额达到 735 亿元。总量供不应求，出口约 32.7 亿美元，进口约 12.5 亿美元。近年来，模具行业结构调整步伐加快，主要表现为大型、精密、复杂、长寿命中高档模具及模具标准件的发展速度快于行业平均发展水平；

塑料模、压铸模的比例不断增长；模具最集中的省份是广东和浙江，这两个省的模具产值占全国总量的 60% 以上。在大型模具方面，已能生产 48 英寸（1 英寸 = 0.0254m）大屏幕彩电塑壳模具，6.5kg 大容量洗衣机全套塑料模具，汽车保险杠和整体仪表板等塑料模具；在精密塑料模具方面，已能生产照相机塑料件模具、多型腔小模数齿轮模具及塑封模具。例如，天津津荣天和机电有限公司和烟台北极星 L K 模具有限公司制造的多腔 VCD 和 DVD 齿轮模具，所生产的齿轮塑件的尺寸精度、同轴度、跳动等要求都达到了国外同类产品的水平，而且采用最新的齿轮设计软件，纠正了由于成型收缩造成的齿形误差，达到了标准渐开线齿形要求；还能生产厚度仅为 0.08mm 的一模两腔的航空杯模具和难度较高的塑料门窗挤出模等。注射模型腔的制造精度可达 0.02 ~ 0.05mm，表面粗糙度可达 $Ra0.2\mu m$ ，模具质量、寿命明显提高，非淬火钢模的寿命可达 10 万 ~ 30 万次，淬火钢模达 50 万 ~ 1000 万次，交货期较以前缩短。成型工艺方面，多材质塑料成型模、高效多色注射模、镶件互换结构和抽芯脱模机构的创新设计也取得了较大进展。气体辅助注射成型技术的使用更趋成熟，如青岛海信模具有限公司、天津通信广播公司模具厂等厂家成功地在 29 ~ 34 英寸电视机外壳以及一些厚壁零件的模具上运用气辅技术，一些厂家还使用了 C - MOLD 气辅软件，取得了较好的效果。例如，上海新普雷斯等公司就能为用户提供气辅成型设备及技术。热流道模具已开始推广，有的厂家采用率达 20% 以上，一般采用内热式或外热式热流道装置，少数单位采用具有世界先进水平的高难度针阀式热流道装置以及针阀式热流道模具。

模具市场的总体趋热是平稳向上的，在未来的模具市场中，塑料模具的发展速度将高于其他模具，在模具行业中的比例将逐步提高。随着塑料工业的不断发展，对塑料模具提出越来越高的要求是正常的，因此，精密、大型、复杂、长寿命塑料模具的发展将高于总量发展速度。同时，由于近年来进口模具中精密、大型、复杂、长寿命模具占多数，所以从减少进口、提高国产化率角度出发，这类高档模具在市场上的份额也将逐步增大。建筑业的快速发展，使各种异型材挤出模具、PVC 塑料管材管接头模具成为模具市场新的经济增长点；高速公路的迅速发展，对汽车轮胎也提出了更高要求，因此子午线橡胶轮胎模具，特别是活络模的发展速度也将高于总平均水平。以塑代木，以塑代金属，使塑料模具在汽车、摩托车工业中的需求量增大；家用电器行业在“十五”期间已有较大发展，特别是电冰箱、空调和微波炉等的零配件的塑料模需求很大；而电子及通信产品方面，除了彩电等音像产品外，便携式计算机和网机顶盒也有较大发展，这些都是塑料模具市场的增长点。

课题 1 认识塑料模具基本结构及模具零件名称

图 1-1 所示为 PVC 带轮注射模基本结构，通过简单模具工程图、实物或模型，熟练掌握塑料模具结构零件名称。

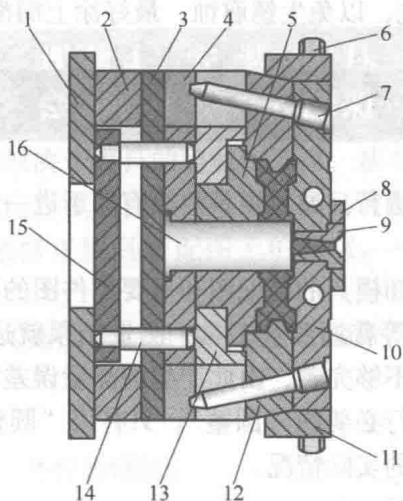


图 1-1 PVC 带轮注射模基本结构

- 1—动模座板 2—垫块 3—支承板 4—型芯固定板 5—型腔镶件
6—水嘴 7—斜导柱 8—定位圈 9—浇口套 10—定模座板 11—楔紧块
12—哈夫块（凹模） 13—型腔镶件固定板 14—推杆 15—推板 16—型芯

课题2 拆卸模具

模具拆装与测绘的主要目的是帮助学生增加对模具内部构造的感性认识，并有助于培养学生的实践动手能力。

在拆卸模具时，用一只手将模具的某一部分（塑料注射模的定模部分）托住，另一只手用木槌或铜棒轻轻地敲击模具另一部分（塑料注射模的动模部分）的底板，从而使模具分开。不可用很大的力来锤击模具的其他工作面，或使模具左右摇摆，从而对模具的精度产生不良的影响。然后用铜梗顶住销钉，用锤子将销钉卸除，再用内六角扳手卸下紧固螺钉和其他紧固零件。在拆卸时要特别小心，不可碰伤模具工作零件的表面；拆卸下来的零件应放在指定的容器中，防止生锈或遗失。

在拆卸模具时，一般应该遵照下列规则。

1) 模具的拆卸工作，应按照模具的具体结构，预先考虑好拆卸程序。如果先后倒置或贪图省事而猛拆猛敲，就极易造成零件损伤或变形，严重时还将导致模具难以装配复原。

2) 模具的拆卸程序一般应先拆外部附件，然后再拆主体部件。在拆卸部件或组合件时，应按从外部拆到内部、从上部拆到下部的顺序，依次拆卸组合件或部件。

3) 拆卸时，使用的工具必须保证对合格零件不会产生损伤，应尽量使用专用工具，严禁用钢锤直接在零件的工作表面上敲击。

4) 拆卸时，对容易产生位移而又无定位的零件，应做好标记；各零件的安装方向也需要辨别清楚，并做好相应标记，以免在装配复原时浪费时间。

5) 对于精密的模具零件，如凸模、凹模和型芯等，应放在专用的盘内或单独存放，以防碰伤工作部位。

6) 拆下的零件应尽快清洗，以免生锈腐蚀，最好涂上润滑油。

课题3 模具测绘

模具测绘在模具拆卸之后进行。通过模具测绘有助于进一步认识模具零件，了解模具相关零件之间的装配关系。

模具测绘最终要完成所拆卸模具的装配图和重要零件图的绘制。由于模具测绘时主要采用游标卡尺、千分尺与钢直尺等普通测量工具，测量结果就远不及采用专用测量工具时精确，加之工具的使用方法难免不够完善，由此产生的测量误差相应较大，因此需要对测量结果按技术资料上的理论数据进行必要的“圆整”。只有用“圆整”后的数据来绘制模具装配图，才能较好地反映模具结构的实际情况。

模具测绘可按下列步骤进行。

第一步，模具拆卸之前，应先画出模具整体的结构草图，并测量总体尺寸。

第二步，拆卸后对照实样，绘制各模具零部件的结构草图。

第三步，选择基准，设计各模具零件的尺寸标注方案。对于相关零件的相关尺寸，建议用彩笔标出，以便测量时引起重视。

第四步，根据设计好的尺寸标注方案，测量所需尺寸数据，并做好记录。在查阅有关技术资料的基础上，再进行尺寸数值的“圆整”工作。

第五步，完成所拆卸模具的装配图。

第六步，根据指导教师的具体要求，完成重要模具零件的结构图。

表 1-1 列出了模具配合零件的配合要求，测绘者可根据测绘过程中的实感及实测数据填写有关栏目，为完成所测绘模具的装配图做准备。表中所留空行用于记录未列的模具配合零件的测绘数据。

表 1-1 塑料注射成型模具零件配合关系测绘表

序号	相关配合零件	配合松紧程度	配合要求	配合尺寸测量值	配合尺寸
1	导柱与		H7/f7 或 H8/f8		
	导向孔				
2	导柱与		H7/m6		
	导柱固定板				
3	导柱与		H8/f6		
	导套				
4	推杆与		H8/f6		
	推杆配合孔				
5	浇口套与		H7/m6		
	定模座板				
6	型芯固定板与		H7/f7		
	型芯或凸模				
7	推板与		H7/f7		
	导柱				
8					
9					

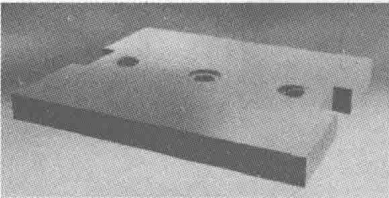
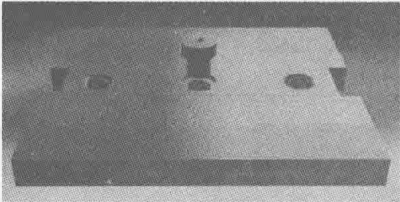
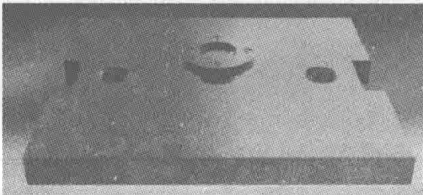
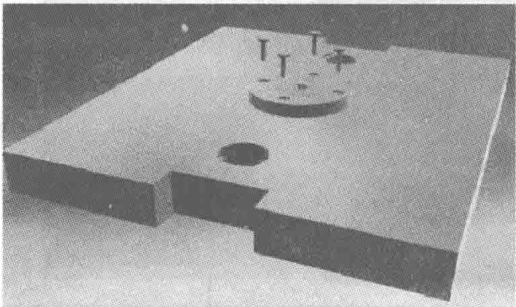
课题 4 安装模具

模具的装配复原程序主要取决于模具的类型和结构，基本上与模具拆卸的程序相反。模具认识实习中的模具装配复原应在模具测绘所形成的模具装配图的基础上进行，并且在模具装配复原的过程中，要不断地修正模具装配图上的错误。一般的模具装配复原程序大致如下：

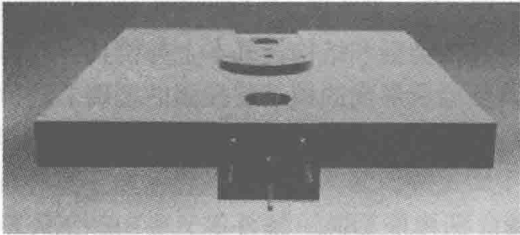
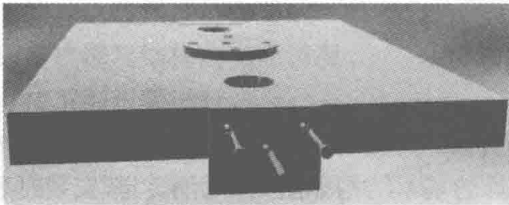
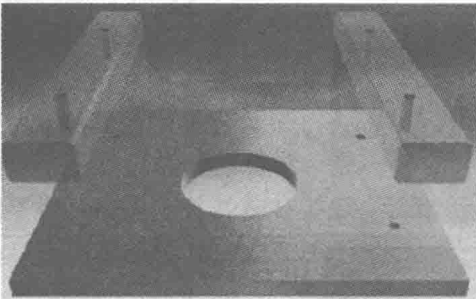
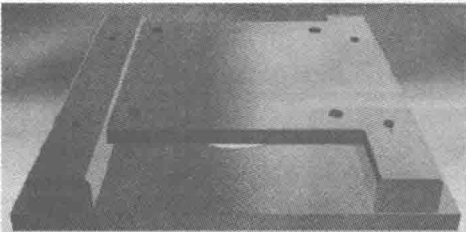
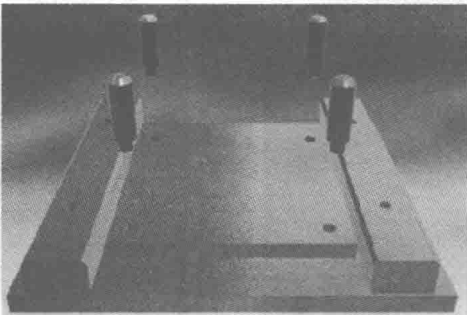
- 1) 先装模具的工作零件（如凸模、凹模或型芯、镶件等），一般情况下，塑料注射模先装动模部分比较方便。
- 2) 装配推板零部件。
- 3) 在各模板上装入销钉，并拧紧螺钉。
- 4) 总装其他零部件。
- 5) 指导教师进行模具装配复原考评。

这里以 PVC 带轮注射模为例，模具的基本结构如图 1-1 所示，其安装过程见表 1-2。

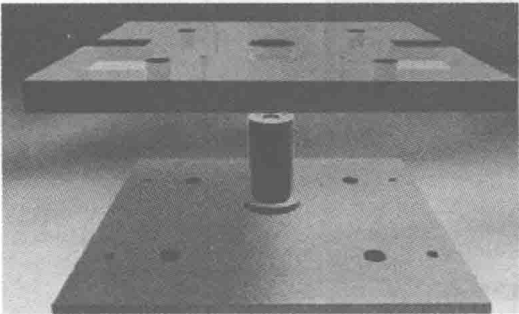
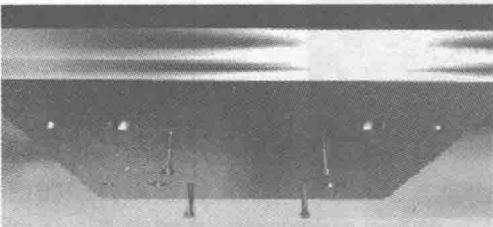
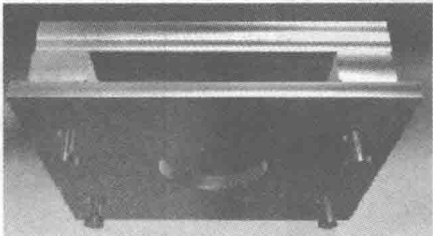
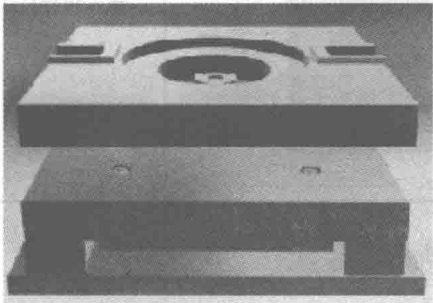
表 1-2 PVC 带轮注射模安装过程

序号	结构形式	安装说明
1		件 10 定模座板
2		安装浇口套 9
3		安装定位圈 8
4		旋入定位圈螺钉

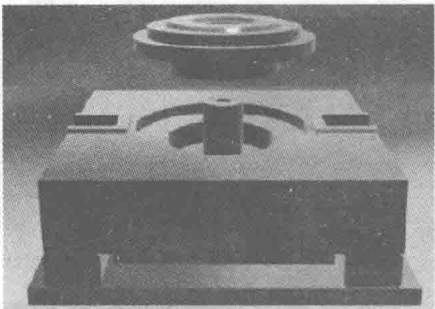
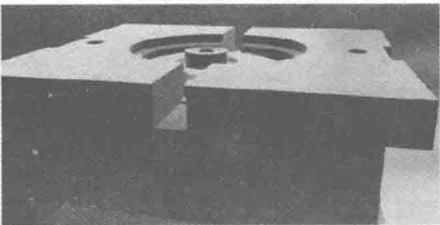
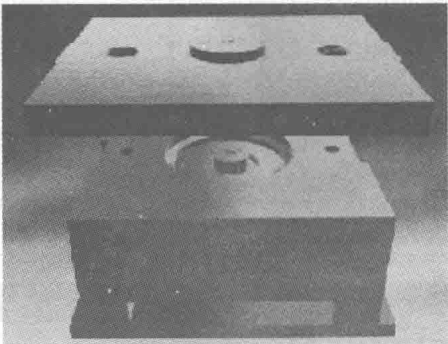
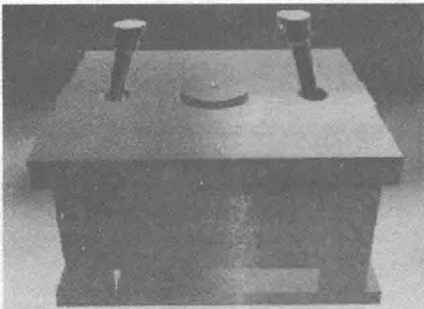
(续)

序号	结构形式	安装说明
5		安装楔紧块 11，用螺钉、销钉固定
6		安装另一侧楔紧块，用螺钉、销钉固定
7		动模座板 1 和垫块 2 用销钉固定
8		放入推板 15
9		将推杆 14 压入推板 15

(续)

序号	结构形式	安装说明
10		装配支承板 3、型芯 16、型芯固定板 4
11		用螺钉紧固支承板 3、型芯 16、型芯固定板 4
12		将固定好的支承板 3、型芯 16、型芯固定板 4 放在垫块 2 上
13		用螺钉将动模座板 1、垫块 2、支承板 3、型芯 16、型芯固定板 4 固定在一起
14		装配型腔镶件固定板 13

(续)

序号	结构形式	安装说明
15		装配型腔镶件 5
16		装配哈夫块 12
17		装配定模座板部件
18		压入斜导柱 7

PVC 带轮注射模立体外形如图 1-2 所示。

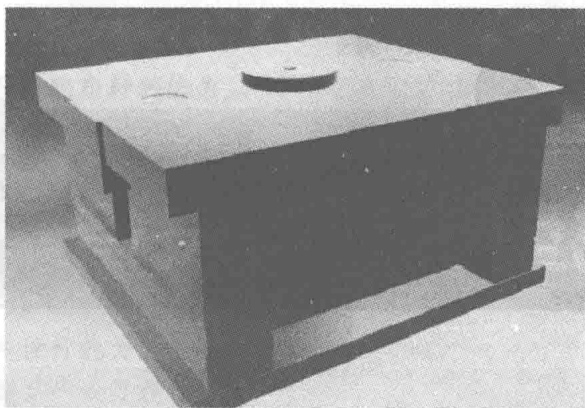


图 1-2 PVC 带轮注射模立体外形

小 结

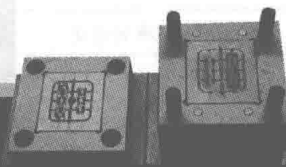
通过本项目的学习，认识塑料模具，了解塑料工业在国民经济中的重要地位及其发展地位。根据一套典型的塑料成型模具来认识塑料模具的基本结构及模具零件名称，然后在拆装和测绘模具的过程中，掌握模具的基本结构与功能。

综合练习

1. 每组拆装一套塑料注射成型模具（每个小组准备一套内六角扳手、活扳手、钢直尺、锤子等工具）。
2. 每位学生绘制一张模具装配图（标装配尺寸、件号，并说明其结构特点和工作原理）。
3. 每个小组完成一套模具零件图（每小组应该均匀分配零件图，零件图的图号与装配图的图号一一对应。零件图标明尺寸和公差等），零件图可以徒手绘制，但按一定比例，图样必须清楚，视图对应。
4. 在小组拆装模具的过程中，教师随时对学生进行答辩，答辩成绩计入课业成绩。
5. 各小组在模具拆装过程中要注意安全，完成拆装后，要把模具安装好，不能丢失零部件。

项目2

塑料成型工艺与设备



项目情景描述:

通过对本项目的学习,了解树脂与助剂的名称、代号、性能和应用场合以及常用塑料的鉴别方法,并会进行塑料配方设计;了解塑料制品造型的相关知识与塑料制品设计技巧;了解塑料成型工艺;了解塑料成型机的注射原理、分类、型号和成型特点;掌握塑料注射成型工艺,能够正确选定注射成型工艺参数,达到试模能力。

知识目标

1. 了解树脂与助剂的名称、代号、性能和应用场合。
2. 了解常用塑料的鉴别方法。
3. 了解塑料改性的理念,会进行塑料配方设计。
4. 掌握常用塑料的共同特性。
5. 了解塑料制品造型的相关知识。
6. 掌握塑料制品设计技巧。
7. 了解塑料制品的精度确定方法。
8. 了解分型面位置确定方法。
9. 了解塑件的尺寸精度确定方法。
10. 了解塑件壁厚、圆角、角撑的确定方法。
11. 了解塑件加强筋和凸台的确定方法。
12. 了解塑件的脱模斜度、顶出部位的确定方法。
13. 了解塑件孔的设计方法。
14. 了解塑件凸凹的设计方法。
15. 了解塑件螺纹的设计方法。
16. 了解嵌件模塑制品的设计方法。
17. 了解塑料成型工艺。
18. 了解聚合物流动特点、变形与温度关系。
19. 了解高聚物成型特点。
20. 了解塑料注射成型机的组成、分类和工作原理。
21. 了解塑料注射成型机的型号和成型特点。
22. 了解塑料注射成型工艺。
23. 理解塑料熔体进入型腔内的流动情况的四个阶段。

能力目标

1. 具备选用塑料和鉴别塑料的能力。
2. 具备设计塑料配方的初步能力。
3. 具备塑料制品造型设计的初步能力。
4. 具备塑料制品开发的初步能力。
5. 会选用和确定塑料制品精度。
6. 具备塑件各种孔和凸凹的设计能力。
7. 具备塑件螺纹的设计能力。
8. 具备嵌件模塑制品的设计能力。
9. 具有聚合物流动过程的分析能力。
10. 具有根据塑料制品用途选择塑料材料的能力。
11. 具有选用塑料注射成型机的能力。
12. 能够操作塑料注射成型机进行试模。
13. 具有调整和维护塑料注射成型机的能力。
14. 具有分析塑料熔体进入型腔内的流动情况能力。
15. 能够制订塑料制品的注射成型工艺。
16. 能够正确选定注射成型工艺参数, 达到试模能力。

课题1 认识塑料

塑料制品工业虽然发展历史短, 但发展速度惊人, 在1990年全世界的塑料年产量已为1亿吨。现在塑料已成为在钢铁、木材、水泥之后的第四大工业基础材料。21世纪是塑料制品工业迅猛发展的时代。

任务1 塑料的一般特性

1. 塑料的共同特点

塑料的品种很多, 不同品种的塑料具有不同的特性。尽管塑料品种较多, 性能差别大, 但塑料材料与其他材料相比仍具有共同的特性, 主要表现为如下八个方面。

(1) 质轻 塑料一般都比较轻, 各种泡沫塑料的相对密度在0.01~0.05之间, 普通塑料的相对密度一般在0.9~2.3之间。在要求减轻自重的条件下, 塑料材料有着特殊重要的意义。

(2) 优异的电绝缘性能 在电性能方面, 塑料包含着极其宽广的指标范围。塑料的相对介电常数小到2左右, 体积电阻率高达 $10^{16} \sim 10^{20} \Omega \cdot \text{cm}$, 介电损耗因数低到 10^{-4} 。总之, 大多数塑料具有良好的电绝缘性, 一些塑料在高频、高压条件下也能作为电气绝缘材料和电容器介质材料。

(3) 耐化学腐蚀性好 塑料的特点之一是耐化学腐蚀性优于金属和木材, 它们一般有良好的化学稳定性, 对酸、碱、盐溶液、蒸汽、水、有机溶剂等具有不同程度的稳定性。因