



第一篇 概况篇

第1章 概述

1.1 课程介绍

模具结构认知是进行模具设计必须要先解决的关键问题。模具结构认知包括模具内部结构认知、模具机构的运动原理认知、成型工艺认知、模具与周边附属设备之间的协调与配合关系认知。

进行模具拆装实训是模具设计课程中一个重要的环节,对于快速了解模具结构等有很大帮助。模具拆装实训一般在专用实训室进行,学生通过拆装和测绘模具实物或教学模型达到以下教学目标:

- (1)了解模具的结构和工作原理。
- (2)掌握模具拆装。
- (3)巩固模具设计知识。

模具拆装具有交互性好、真实感强的教学特点,是任何教学演示手段(如动画)无法替代的。学生只有亲自动手,而不是被动地观看,才能达到正确理解、深刻记忆的教学效果,为后面的学习打下坚实的基础。

模具拆装不仅是模具教学中的一种有效学习手段,更是模具制造岗位必须掌握的工作技能。

一方面,模具本身是组合装备,模具零件加工后必须经过装配才能使用。由于受到设计水平和加工水平的制约,模具零件在加工完成后往往不能一次装配成功。为减少装配风险,在加工非标准零件时,常常故意留有一定的配模余量,再通过钳工反复配模,从而达到理想的装配效果。配模对模具的最终品质有直接的影响。

另一方面,模具在使用过程中的维修和维护也需要通过拆装才能实现。例如,由于设计、加工或使用不当造成模具损坏,如热流道浇口堵塞、排气槽堵塞、水(油、气)路泄露等,都需要通过拆装进行维修。

所以,模具拆装与成型是模具专业学习过程中重要的教学环节,对模具专业课程的教学效果有关键的影响,是模具专业建设的重点课程。

1.2 拆装实训注意点

模具拆装实训教学中应该注意的要点:

(1)要安排足够的课时。最好能单独设置拆装实训课程,如果确无条件单独开课,则应该在相关课程(如塑料模具设计)中分配足够的学时用于拆装。尤其是高职、中职、技校的模具课程,更应将动手操作作为主要的教学手段,其效果要远好于听讲。

(2)拆装预演。在正式拆装之前,要向学生仔细讲解所要拆装的模具结构、拆装步骤和拆装要点,并以视频或动画的形式演示拆装过程。当然,最有效的方法就是在实物拆装之前,先进行计算机辅助虚拟拆装。拆装预演可以防止在实训过程中出现混乱,增强拆装实训效果。

(3)安全第一。实物拆装,尤其是真实模具的拆装存在着一定的安全风险,所以教师采取一定的安全措施是有必要的,如进行充分的拆装预演、安全教育等,并准备必要的防护用具和治疗用品(如手套、创可贴等)。

1.3 “虚”、“实”结合的拆装模式

为弥补实物模具拆装实训的缺陷,受浙江省教育厅委托,浙江大学开发了《模具结构认知与拆装虚拟实验室》(简称虚拟实验室)软件系统。该系统充分利用三维造型、机构运动分析、可视化仿真、人机交互等计算机应用技术,可在计算机上以立体、交互方式完成模具结构的认知与虚拟拆装实训。

与传统的实物模型拆装实训相比,虚拟拆装实训有许多独特的优势,如成本极低、实验内容更丰富、教学功能更强大,不受时间、空间限制,可以反复进行等。虚拟实训使得每一个学生都能得到充分的实训机会,可在保证教学效果的前提下,实现规模化教学。

在教学资源建设上,不妨采用“虚”和“实”结合的教学方法:即在上理论或通识课时,宜采用虚拟教学方式,降低教学成本,但达到教学要求的目的;在进行实训时,再采用实物教学,供学生亲自拆装和成型,可以很好地巩固已经学过的理论知识和解决在前期学习中所遗留的问题。

以“虚拟”补充“实物”、以“软件”补充“硬件”是当前理工科专业实训课程的一个重要发展方向。传统的以实物模型为主的模具结构认知与拆装实训,必将发展为基于虚拟现实技术的“虚”、“实”结合的新一代教学模式。

1.4 建设教学资源要点

开展模具拆装与成型实训所需要的教学资源表包括:

(1)硬件:包括实物模具、拆装工具、成型设备。



(2)软件:包括模具拆装虚拟实验室、三维建模软件、工程制图软件。

(3)其他:教学计划、教学大纲、PPT、演示动画、试题库等等。

实物模具的选购应注意以下要点:

(1)真实性:其结构、装配工艺、材料、完整性等方面要与真实模具一致,尽量不要修改和简化。模具最好能直接用于加工成型。

(2)典型性:要反映最典型、常用的模具结构。结构不一定很复杂,但要完整。

(3)尺寸与重量:从安全性和方便角度考虑,模具尺寸与重量要控制在单人可轻松拆装的范围,最大尺寸一般控制在200毫米以内,单件重量一般在5千克以内为佳。单件最大重量不应超过10千克。

(4)强度与耐久性:尽可能使用钢制模具,并注意了解供应商的售后维修服务。

一些院校采用企业报废模具作为拆装实训教具,但效果却往往不理想。原因很简单:一是报废模具本来就不是专为教学设计的,其结构、尺寸往往不典型,不适用于教学。二是报废模具每种结构往往只有一套,只能供一组学生使用,不适合规模教学。三是没有备件和维修服务,一旦有零件损坏和丢失,就真的“报废”了,风险较大。

三维建模软件建议采用UG NX或PRO-E。工程制图可采用AUTOCAD,也可直接使用三维建模软件的绘图模块。

1.5 关于虚拟实验室

1.5.1 简介

《模具结构认知与拆装虚拟实验室》(简称虚拟实验室)由浙江大学过程装备及控制工程专业联合杭州浙大旭日科技开发有限公司和润品教仪,共同在UG NX软件平台上二次开发,专用于模具设计及模具拆装课程教学,其中包含了模具结构拆装演示、拆装实验、结构运动仿真、模具知识查看等多种教学工具,使模具课程教学模式由传统的“单向”转变为“互动”,学生由“被动”变为“主动”,从而大大提升教学效果。虚拟实验室中的模型如图1-1所示。

虚拟拆装实验室以如下方式帮助大专院校模具专业改善教学质量:

(1)作为模具拆装实验课程的主体教学资源,直接用于模具拆装实训环节。

(2)作为模具设计课程的辅助教学资源,提升教学效果。

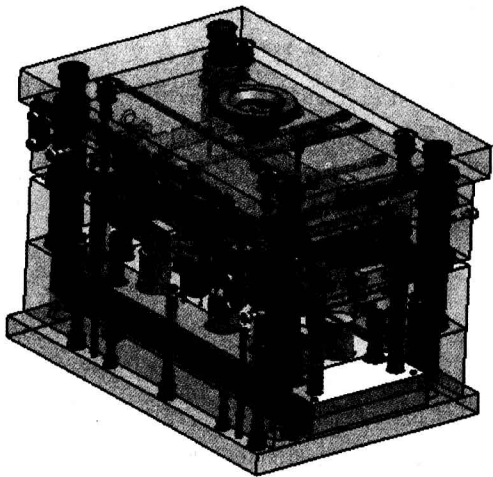


图 1-1

1.5.2 虚拟拆装的优点

与传统的实物模型认知实训相比,虚拟拆装实训有着独特的优点:

(1) 实训成本极低

表现在四个方面:①由于是利用软件完成实训,因此可以极低的价格进行大规模复制。②在系统开发完成后,可以较低的成本新增模具种类和更新模具结构的成本。③减少甚至取消了专门的实训场地,减少了场地费用。④降低了实训管理的复杂度,节省了管理成本。

(2) 实训内容丰富,教学功能更强

通过虚拟实验室,不仅可完成模具结构的拆装实训,还能进行模具成型过程的运动仿真,实现与周边设备的装配关系和运动关系等。同时,提供了丰富的交互式实训手段,如变换、消隐、透明、暂停、重放、速度调节等,使得学生能自主、方便、清楚、直观地观察到模具结构及其工作过程——无论是整体还是局部,无论是外部还是内部。

(3) 在保证教学效果前提下,实现规模化教学

虚拟实验室保证了认知教学不受时间、空间限制,可以反复进行。使得每一个学生都能得到充分的实训机会,从而可在保证教学效果的前提下,实现规模化教学(人数几乎不受限制)。

(4) 有良好的扩充性,可实现所有模具种类的认知实训

在系统开发完成后,可方便地扩充的模具种类,使得对所有模具种类的认知实训成为可能。同时,可随时对已有的模型进行更新,使实训内容与模具技术的进展保持同步。

1.5.3 主要功能

系统主要分为四大教学功能:

(1) 通过拆装实训功能学习模具结构。学生可先观看模具拆卸、装配全过程的立体动画演示,每一步都同步伴有文字说明。之后,学生可自主完成交互拆卸和装配操作全过程,系统可在实训过程中自动判断每一步操作的正确性,并可根据要求提示下一步可选的正确操作。拆装的截图如图 1-2 所示。

(2) 通过运动仿真功能学习模具工作原理。能够以透视、局部、剖面、旋转等各种手段、各种视角观察模具机构运动全过程,从而学习模具结构的工作原理。而传统的动画方式只能以一个固定不变的方式观察模具工作过程。运动仿真如图 1-3 所示。

(3) 通过知识索引功能学习模具设计知识。对任何零部件可立即搜索、查看到与该零件相关的模具知识,并可立即查看与该零件相关的模具标准件三维模型。同时,系统提供了丰富、真实的模具设计实例,包括三维详

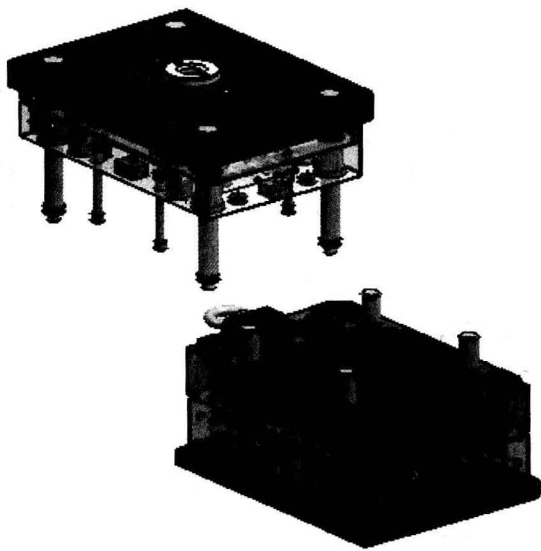


图 1-2

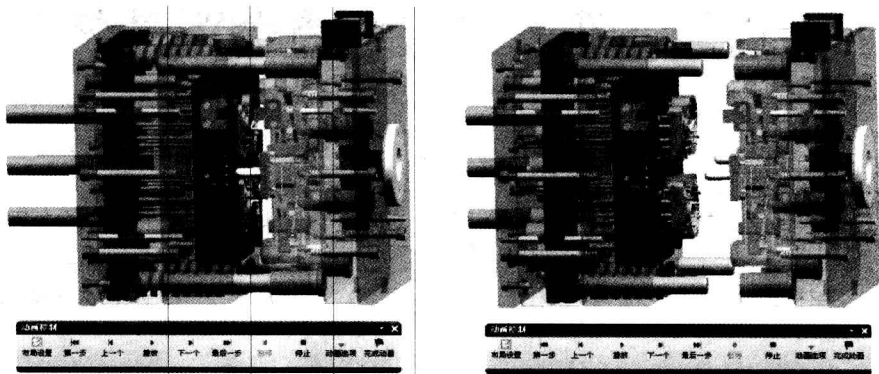


图 1-3

细设计、二维工程图、BOM 表、采购清单等全部数据。如图 1-4 所示。

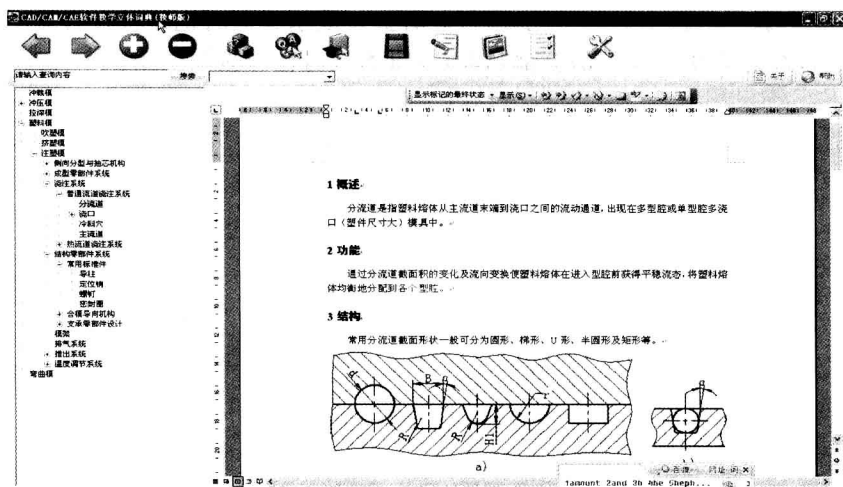


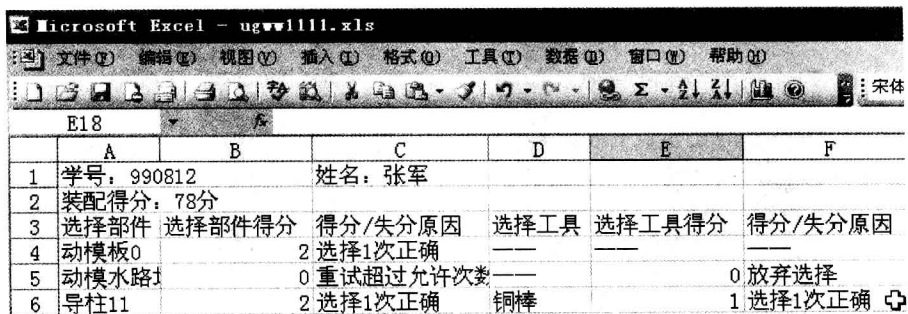
图 1-4

(4)通过自动考核功能评定成绩。系统详细记录学生自主拆装的全过程,并自动对每一步进行对错判断,并给出相应提示信息,同时自动进行分数计算。在考核结束后生成详细的考核记录单,包括拆装详细步骤、每一步的判分结果、依据和成绩汇总。考核表如图 1-5 所示。

值得一提的是,考核记录单进行了加密,只有教师才能打开评阅。

注:自主拆装、自动考核功能仅在实训版本中提供,详见“版本说明”中的叙述。

此外,为满足学校开发精品课程,以及重点专业建设的需要,系统提供了自主开发的功能,用户可自行开发、制作、添加新的模具拆装案例,自主编辑模具知识,从而构建出自己专用的、个性化的教学资源。



Microsoft Excel - ugww1111.xls

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) 帮助(H)

宋体

	A	B	C	D	E	F
1	学号: 990812		姓名: 张军			
2	装配得分: 78分					
3	选择部件	选择部件得分	得分/失分原因	选择工具	选择工具得分	得分/失分原因
4	动模板0		2 选择1次正确	——	——	——
5	动模水路1		0 重试超过允许次数	——		0 放弃选择
6	导柱11		2 选择1次正确	铜棒		1 选择1次正确

图 1-5

1.5.4 版本说明

学习版:由本教材直接配套提供,用户可直接通过 www.51cax.com 网站下载使用。其中不包含拆装实训中的自主拆装功能,但可观看拆装演示。同时也不包含自动考核功能。

实训版:包含除自主开发外的全部功能,仅供本教材任课教师使用。



第二篇 基础篇

第2章 模具使用相关基础知识

2.1 安全问题

在模具制造车间,有一个问题一直是存在的,那就是安全。安全问题主要体现在两个方面:人身安全和模具安全,其中人身安全是第一位的。下面就以人身安全和模具安全两方面,提出几条防范措施,尽可能降低事故发生的几率。

2.1.1 人身安全

人身安全是首先要考虑的,除了采用一些防范手段之外,本人也应该在生产时提高注意力,尽量避免事故的发生。下面提出几点建议来提高人身安全的几率。

- (1) 拆装前要先检查拆装工具是否完好。
- (2) 当模板或模具零件质量大于 25kg 时就不可用手搬动,最好能用行车进行吊装。
- (3) 在用行车进行吊装时,其下方不允许站人或是有人穿过。
- (4) 操作中要用工具取放工件,不可用手直接取放工件。
- (5) 吊环安装时一定要旋紧,保证吊环台阶的平面与模具零件表面贴合。吊环大小的选用和安装最好按照标准件供应商提供的参数。
- (6) 拆装有弹性的零件(如弹簧)时,要防止弹性零件突然弹出而造成人身伤害。
- (7) 使用大型冲压机时,人不能正对工作台,要靠侧面站,防止碎片飞出伤人。
- (8) 安装电线时要先检查电线是否完好,胶皮是否有脱落。安装时要保证电线胶皮不被模具尖锐外形划破。在接头处要有很好的绝缘措施。
- (9) 安装液压元件和液压管道时,要保证液压元件和液压管道所能承受的压力大于设备对此管路所提供的压力,并且保证不漏油。因为液压管路的压力一般是比较大的,所以要注意。
- (10) 对于布置了气道的模具(如:吹塑模、气辅模、气体顶出或气体辅助顶出的注塑模等),保证气体管路的密封性和畅通性对于人身安全(特别是模塑工)是相当重要的,而且漏气经常会制造很大的噪声。
- (11) 在安装油路、气路、水路的堵头和接头时都要仔细检查管螺纹是否符合标准。防止泄露。
- (12) 任何时候都要严格遵守车间内的操作规程,如工具和模具零件的摆放。

(13)加强安全教育和培训,树立安全第一的思想,杜绝人身事故的发生。

2.1.2 模具安全

拆装过程中模具零件不能损坏、不能丢失,不能降低零件精度和表面粗糙度。以下列举一些常见的注意事项。

(1)对于镜面抛光的表面要防尘,不可用手触摸。

(2)在零件传递时,应尽量不用手握一些表面和要求精度较高的部位。

(3)零件在拆卸之后或安装之前要进行防锈防腐处理,例如水路和一些需经常接触腐蚀性物质的零件。

(4)在装夹已制造好的零件时,夹具和零件的接触面处夹具的硬度必须比零件的硬度小,最好的办法是在夹具上垫上黄铜垫片以免损伤零件表面。

(5)在安装需要经敲打装入的零件时,用于敲打的物件的硬度不可大于模具零件,例如不可用榔头,一般情况下是用铜棒。

(6)在安装螺钉时,螺钉必须拧得足够紧以保证对螺钉有足够的预载,所以在安装时经常要用套筒来加长内六角扳手的力臂,但是在安装时我们还得注意力臂不可过长,最好能够按照标准件供应商的标准去决定力臂的长度,因为如果力臂过长在拧紧时螺钉将可能因受力过大导致失效,模具就会处于非常危险的境地。

2.2 模具的使用、维护和保管

模具的正确使用和合理维护以及管理质量的好坏是保证安全生产、产品质量、延长模具使用寿命及提高生产效率、降低生产成本的有效措施。

2.2.1 注塑模具的使用

注塑模具使用要点和流程如下。

1. 模具检查

在使用模具(试模)前,对其按模具设计要求进行全面、详细检查的重要性不容忽视。通常需检查的内容,如产品与模具的一致性、模具外观是否有损伤或锈蚀、模具各系统结构零部件是否齐备与完好、模具动作可靠等。

2. 合理选择注塑机

通常情况下,模具设计之前就已确定注塑机型号。但难免在一些情况下,必须重新选用注塑机。在选用时应避免大设备安装小模具造成的浪费,也要避免小设备安装大模具造成设备或人身事故。

选用时必须对注塑机的相关技术参数进行校核,通常校核包括注塑机类型选择、合模力、注射容量、模具安装尺寸、推出机构、开模行程等内容。

3. 正确安装模具

正确安装模具的步骤如下:

(1)锁模机构调整。将注塑机锁模机构调整到适应模具安装的位置。



(2) 模具吊装。确定模具吊装方式,将模具吊到所需的位置,吊装时需注意安装方向的问题。

(3) 模具紧固。紧固时需注意压紧的形式、紧固螺钉以及紧固螺钉的数量等问题。

(4) 空循环试验。手动操作机床空运行若干次,观察模具安装是否牢固,有无错位,导向部位及侧向运动机构是否平稳、顺畅等。

(5) 配套部分安装。如热流道元件及电气元件的接线、冷却水路的联接、液压回路联接、气压回路的联接以及电控部分的调整等辅助部分的安装。

4. 合理确定工艺条件

工艺条件调整的好坏直接影响到成型产品的质量、成型生产效率以及生产成本,还会影响到模具的使用寿命。通常需调整的工艺条件,如注射量、料温、模温、注射压力、注射速度、注射速率、注射时间、背压、螺杆转速等参数。

5. 模具与注塑机操作调整

模具与注塑机配合使用,二者缺一不可。必须将其调整到最佳状态才能做到模具使用的合理性。一般包括合模力调整、开关模速度及低压保护的调整、推出机构调整、模具温度控制、产品取出选择、模具清理、模具工作状态观察等内容。

2.2.2 冲压模具的使用

冲压模具的使用要点和流程与注塑模具相似,下面仅对如何正确安装冲压模具的步骤进行简单的说明。

(1) 将模具处于闭合状态,测量闭合高度。

(2) 手动调整冲压设备的闭合高度略大于模具闭合高度。

(3) 冲压模具安装时,中小型模具是把模柄装入滑块的模柄孔内,依靠锁紧块和顶紧螺栓夹紧。安装时将锁紧块拆下,把模具放置在工作台上,移动模具,使模柄对准滑块内孔;手动调整闭合高度,使模柄进入滑块内孔,保证滑块下端面贴紧上模座;装入锁紧块,紧固螺栓,最后固定下模。

(4) 模具安装完毕后,手动操作机床空运行若干次,观察模具安装是否牢固,有无错位,导向部位及侧向运动机构是否平稳、顺畅等。

2.2.3 模具的维护

模具的维护要做到以下几点。

(1) 使用前检查模具的完好情况。

(2) 使用时要保持正常温度,不可忽冷忽热,常温工作可延长使用寿命。

(3) 交接班时要通报上一班生产情况,使下班操作人员及时全面了解模具使用状态。

(4) 工作中认真观察各控制部件的工作状态,严防辅助系统发生异常。

(5) 当开闭模具有异常声音时,不可强行开启或合模,要找到其原因,排出故障后再工作,以免有断、裂零件,损伤模具。

(6) 注意随时清理模具工作表面,合模面不得有异物。

(7) 运动和导向部位保持清洁,班前和班中要加油润滑,使之运动灵活可靠,防止卡死、烧伤。

- (8) 型腔模具要保持型腔的清洁,避免锈蚀、划伤,不用时要喷涂防锈剂。
- (9) 冲裁面要保持刃口锋利,适时进行刃磨。拉伸模要合理选择润滑介质。
- (10) 注塑模具要正确选择脱模剂,使制品顺利脱模。
- (11) 使用完毕,要清洁模具各工作部位,涂防锈油或喷防锈剂。
- (12) 定期检查、注油。

2.2.4 模具的保管

无论是新模具或是使用过的模具,在短期或长期不用时要进行妥善的保管,这对于保护模具的精度、模具各个部位的表面粗糙度以及延长其使用寿命都有重要意义。模具的保管应注意以下几点。

(1) 模具的种类规格一般比较繁杂,模具的存放库要做到井井有条、科学管理、多而不乱、便于存取,不能因存放库的条件不好而损坏模具。如应存放在干燥且通风良好的房间,不可随意放在阴暗潮湿的地方,以免生锈。

(2) 严禁将模具与碱性、酸性、盐类物质或化学药剂等存放在一起,严禁将模具放置室外风吹雨淋、日晒雪浸。

(3) 对于企业使用中的成批模具,要按企业管理标准化的规定对所有模具进行统一编号,并刻写在模具外形的指定部位,然后在专用库房里进行存放及保管。

(4) 对于新制造的模具交库房保管,或是已使用的模具用后归还库存保管,都要进行必要的库房验收手续。

(5) 模具存放前应擦拭干净,分门别类地存放,并摆放整齐。为防止导柱和导套生锈,在导柱顶端的注油孔中注入润滑后盖上纸片,防止灰尘及杂物落入导套内。

(6) 冲压模具的凸模与凹模,型腔模的型腔与型芯、配合部位均应喷涂防锈剂,以防生锈。

(7) 对于小型模具应放在模具架上,大中型模具存放时上、下模之间垫以木块限位,避免卸料装置长期受压而失效。

(8) 对于长期不用的模具,应经常打开检查保养,发现锈斑或灰尘时及时处理。



第3章 模具拆装基础知识

3.1 模具钳工技术简介

现今工业中,模具工业被称为“帝王工业”。绝大部分产品都是通过模具来进行批量生产,这就导致模具的用途越来越广泛、种类更加繁多、制造方法更是多种多样。虽然机械化、数控化水平在不断地提高,但对于模具工作表面的修磨、模具的装配、模具的调试及维修等工作,完全靠机械设备是难以满足的,所以对钳工的技能提出了很高的要求。在模具制造环节中,由于模具钳工的介入,对提高模具生产率,缩短模具的制造周期,降低模具制造成本,都具有十分重要的意义。

钳工在机械制造厂中是一个主要工种,其工作的范围相当广泛,使用到的工具也琳琅满目。总的来说,钳工主要是使用钳工工具或设备,按技术要求对工件进行加工、修整和装配。随着企业专业化生产日趋明显,钳工的专业化分工也愈来愈细,如分出划线钳工、安装钳工、装配钳工、机修钳工、工具钳工等。模具钳工与机修钳工、工具钳工的基本技能要求是一致的,所使用的工夹具部分是相同的,但他们的主要工作内容是有差异的。

模具钳工一般分为制造钳工、装配钳工、调试钳工、维修钳工等。

3.1.1 模具钳工的主要工作内容

模具钳工的主要工作就是模具制造(Building Die)、修理(Repairing Die)、维护(Maintaining Die)以及更新(Rebuilding Die)。除模具之外,模具钳工的工作范畴也包括各种夹具(Fixture)、钻具(Jig)、量具(Gauge)的制作与维护。此外,某些行业还要求模具钳工有能力对一些有特殊要求的工装设备进行设计、加工、组装、测试、校准等。

模具钳工工作内容很广,以手工操作为主。如钳工常用设备的使用、各类钳工工具的使用、各类量具的使用;模具零件划线、孔的加工、修配、研磨与抛光、装配、维修与改造等。

3.1.2 模具钳工工具分类

在模具制造、维修及拆装过程中经常使用各种钳工手工工具,如拆装工具、划线工具、夹紧工具、抛光工具等。熟练、灵活运用这些工具是提高生产效率、提高装配及维修质量的有效手段。常用模具钳工手工工具分类如表 3-1 所列。

表 3-1

类 别	内 容
拆装工具	如扳手、螺钉旋具、手钳、手锤、铜棒、撬杠、卸销工具、吊装工具等
划线工具	如划线平台、划针、划规、划线盘、万能分度头、角尺、钢板尺、游标高度尺、样冲等
夹紧工具	如台虎钳、机用平口钳、压板、螺栓及垫铁、手虎钳等
修整、抛光工具和材料	如锉刀、磨头、研磨机、磨光机、油石、砂布、砂纸、羊毛毡抛光轮、金刚石抛光膏、抛光油、纸巾、棉花等

其他常用钳工工具,如钳工工作台、钢锯架和锯条、刮刀、摇臂钻、手电钻、铰子、铁剪、丝锥和绞杠、板牙和板牙绞杠、砂轮机等。

3.2 模具拆装概述

模具拆装是模具制造及维护过程中的重要环节。模具拆装的作用主要体现在装配和维修两个方面。

一方面,模具都是各种零件通过装配后得到的。由于设计水平和加工水平的制约,模具零件往往在机加工后不能一次装配成功。为减少装配风险,在加工非标准零件时,常常故意留用一定的配模余量,再通过钳工反复配模,从而达到理想的装配效果。

另一方面,体现在模具的维修和维护方面。例如,由于设计、加工或使用不当造成模具损坏,如热流道浇口堵塞、排气槽堵塞、水(油、气)路泄漏等,都需要通过拆装进行维修。

因此,模具拆装不仅是模具教学中的有效手段,更是模具制造岗位必须掌握的工作技能。

3.2.1 模具装配

1. 装配定义

将完成全部加工,经检验符合图纸和有关技术要求的模具标准件、标准模架、成型件、结构件,按总装配图的技术要求和装配工艺顺序逐件进行配合、修整、安装和定位,经检验合格后,加以连接和紧固,使之成为整套模具的过程称为模具装配。

模具装配一般有以下几种情况:

(1) 模具已经装配过

模具零件不是新加工并且未失效的零件,在模具装配时可直接安装。

(2) 装配时无需配模

模具零件按设计图纸的标准尺寸加工,加工完成之后可直接安装,即加工好的零件在装配时不需要通过钳工的配模来达到零件之间较理想的配合。

(3) 装配时需要钳工配模

模具零件在加工时未按图纸加工,而是留有一定的配模余量,在装配时需要钳工配模后才能达到理想的装配状态。比如:顶块、斜顶块、滑块与模腔的配合、模腔中的对插面,分型

面等密封胶面的配合等。一般安装标准件时,不会对标准件进行修配。一般直面配合由机床保证。

2. 精度要求

为保证模具及其成型产品的质量,对模具装配应有以下方面的精度要求:

(1) 模具零部件间应满足一定的相互位置精度

如同轴度、平行度、垂直度、倾斜度等。

(2) 活动零件应有相对运动精度要求

如各类机构的转动精度、回转运动精度以及直线运动精度等。

(3) 导向、定位精度

如动模与定模或上模与下模的开合运动导向、型腔(凹模)与型芯(凸模)安装定位及滑动运动的导向与定位等。

(4) 配合精度与接触精度

配合精度主要指相互配合的零件表面之间应达到的配合间隙或过盈程度;如型腔与型芯、镶块与模板孔的配合、导柱、导套的配合及与模板的配合等。

接触精度是指两配合与连接表面达到规定的接触面积大小与实际接触点的分布程度;如分型面上接触点的均匀程度、锁紧楔斜面的接触面积大小等。

(5) 其他方面的精度要求

如模具装配时的紧固力、变形量、润滑与密封等;以及模具工作时的振动、噪声、温升与摩擦控制等,都应满足模具的工作要求。

3. 技术要求

(1) 模具外观技术要求

① 装配后的模具各模板及外露零件的棱边均应进行倒角或倒圆,不得有毛刺和锐角;各外观表面不得有严重划痕、磕伤或黏附污物;也不应有锈迹或局部未加工的毛坯面。

② 按模具的工作状态,在模具适当平衡的位置应装有吊环或起吊环;多分型面模具应用锁紧板将各模具锁紧,以防运输过程中活动模板受震动而打开造成损伤。

③ 模具的外形尺寸、闭合高度、安装固定及定位尺寸、顶出方式、开模行程等均应符合设计图纸要求,并与所使用设备参数合理匹配。

④ 模具应有标记号,各模板应打印顺序编号及加工与装配基准角的印记。

⑤ 模具动、定模的联接螺钉要紧固牢靠,其头部不得高出模板平面。

⑥ 模具外观上的各种辅助机构如限制开模顺序的拉钩、摆杆、锁扣及冷却水嘴、液压与电气元件等,应安装齐全、规范、可靠。

(2) 模具装配技术条件

不同种类的模具,其装配的工作内容和精度要求不同。为保证模具的装配精度,国家标准已规定了冲压模具、塑料注射模具和金属压铸模具的装配技术条件,具体规定参见相关国家标准。

4. 装配内容

模具装配是由一系列的装配工序按照合理的工艺顺序进行的,不同类型的模具,其结构组成、复杂程度及精度要求都不同,装配的具体内容和要点也不同,但通常应包括以下主要内容:

(1) 清洗与检测

全部模具零件装配之前必须进行认真的清洗,以去除零部件内、外表面黏附的油污和各种机械杂质等。清洗工作对保证模具的装配精度和质量,以及延长模具的使用寿命都具有重要意义。尤其对保证精密模具的装配质量更为重要。

模具钳工装配前还应对主要零部件进行认真检测,了解哪些是关键尺寸,哪些是配合与成型尺寸,关键部位的配合精度等级及表面质量要求等,以防将不合格零件用于装配而损伤其他零件。

(2) 固定与联接

模具装配过程中有大量的零件固定与联接工作。模具零件的联接可分为可拆卸联接与不可拆卸联接两种。

可拆卸联接在拆卸相互联接的零件时,不应损坏任何零件,拆卸后还可重新装配联接,通常采用螺纹和销钉联接方式。

不可拆卸的联接在被联接的零件使用过程中是不可拆卸的,常用的不可拆卸联接方式有焊接、铆接和过盈配合等,应用较多的是过盈配合。

(3) 装配过程中的补充加工与抛光

模具零件装配之前,并非所有零件的几何尺寸与形状都完全一次加工到位。尤其在塑料模具和金属压铸模具装配中,有些零件需留有一定加工余量,待装配过程中与其他相配零件一起加工。才能保证其尺寸与形状的一致性要求。有些则是因材料或热处理及结构复杂程度等因素,要求装配时进行一定的补充加工。

零件成型表面的抛光也是模具装配过程中的一项重要内容,形状复杂的成型表面或狭小的窄缝、沟槽、细小的盲孔等局部结构都需钳工通过手工抛光来达到最终要求的表面粗糙度。

(4) 调整与研配

模具装配不是简单地将所有零件组合在一起,而是需钳工对这些具有一定加工误差的合格零件,按照结构关系和功能要求进行有序的装配。

由于零件尺寸与形状误差的存在,装配中需不断地调整与修研。

研配是指对相关零件进行的适当修研、刮配或配钻、配铰、配磨等操作。修研、刮配主要是针对成形零件或其他固定与滑动零件装配中的配合表面或尺寸进行修刮、研磨,使之达到装配精度要求。配钻、配铰和配磨主要用于相关零件的配合或联接装配。

(5) 模具动作检验

组成模具的所有零件装配完成后,还需根据模具设计的功能要求,对其各部分机构或活动零部件的动作进行整体联动检验,以检查其动作的灵活性、机构的可靠性和行程与位置的准确性及各部分运动的协调性等要求。

除上述主要内容外,模具现场试模及试模后的装卸与调整、修改等,也属模具装配内容的一部分。

3.2.2 模具拆卸

模具的拆卸过程是模具装配的逆过程,就是把零件从装配好的模具上拆卸下来。在制造过程中,拆卸主要是在模具装配的配模时和对模具进行维修、维护或更换某些零件。下面

具体介绍下拆装在模具生产中的具体应用。

1. 配模时对模具零件的拆卸

在配模时一般需要多次的安装与拆卸才能达到理想的装配状态。

2. 管理疏忽而造成的安装过程出错

比如动定模都已安装好时却发现某个零件还未安装,这时就需要将安装好的零件拆卸掉直到能安装前面漏装的零件为止。

3. 设计错误、加工不当和未按使用说明书操作、维护

以下列出一些由于设计错误、加工不当和未按使用说明书操作、维护等造成的一些对模具的损害,从而需要通过拆卸来修理相关零件。

(1) 浇口堵塞。如由于使用含有异物或回料过多的塑料原料极易造成浇口堵塞。

(2) 排气槽堵塞。如由于镶块间隙太大,塑件飞边进入间隙将间隙堵塞从而造成无法排气。

(3) 水路、油路、气路有泄露。如密封圈安装不当,堵头安装时密封带不足等。

(4) 顶出系统零部件卡死或插伤。如设计不当、顶杆孔加工精度不好、供应商顶杆质量差、安装精度不好、导向零件精度不高等。

(5) 导向定位系统磨损过度。如由于受力不均匀出现位置偏差造成单侧过度磨损、加工精度未达到要求、导向两侧温度相差过大造成膨胀量不一致等。

(6) 斜导柱断裂。如设计时斜导柱强度不足、导向系统卡死、滑块限位失效等。

(7) 弹簧失效。如设计时考虑的寿命不足、使用过程中维护不当等。

(8) 小镶件、镶针等出现弯曲变形或断裂。如成型压力很高、小镶件、镶块常有对插面、设计强度不足等。

(9) 零件的锈蚀与磨损。如模具工作环境潮湿、摩擦面未润滑、零件加工表面过于粗糙等。

由于影响因素太多,这里不再详细说明,以上所述为实际中经常出现的问题。除此之外较为常见的问题还有:型芯插穿面出现伤痕、磨损、烧损、凹陷,镜面抛光部位出现伤痕、腐蚀,电镀层脱落,浇口的磨损、变形,模框的翘曲、变形等,都会影响模具的拆卸。

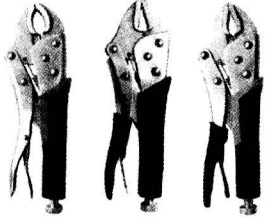
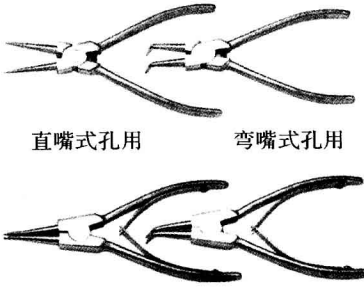
3.3 常用拆装工具与操作方法

用于模具拆装的工具种类繁多,每个种类又有很多规格,因此,本节对常用的工具进行介绍,如扳手、螺钉旋具、手钳、手锤、铜棒、撬杠、卸销工具、吊装工具等。

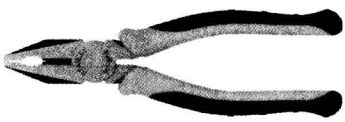
3.3.1 手钳

模具拆装常用的手钳有管子钳、尖嘴钳、大力钳、卡簧钳、钢丝钳等,见表 3-2 所列。

表 3-2

种类	实物图	用途	备注	操作要点
管子钳		用于紧固或拆卸各种管子、管路附件或圆形零件	钳体用可锻铸铁(或碳钢)制造外,另有铝合金制造。其特点是重量轻,使用轻便,不易生锈。在拆装大型模具时也经常使用	使用时首先把钳口调整到合适位置,即工件外径略等于钳口中间尺寸,然后右手握柄,左手放在活动钳口外侧并稍加使力,安装时顺时针旋转,拆卸时逆时针旋转,而钳口方向与安装时相反
尖嘴钳		用于在狭小工作空间夹持小零件和切断或扭曲细金属丝,为仪表、电讯器材、家用电器等的装配、维修工作中常用的工具	分柄部带塑料套与不带塑料套两种	
大力钳		用于夹紧零件进行铆接、焊接、磨削等加工,也可作扳手使用,是模具或维修钳工经常使用的工具	钳口可以锁紧,并产生很大的夹紧力,使被夹紧零件不会松脱;而且钳口有多挡调节位置,供夹紧不同厚度零件使用	使用时应首先调整尾部螺栓到合适位置,通常要经过多次调整才能达到最佳位置。容易损伤圆形工件表面,故夹持此类工件时应注意
挡圈钳	 直嘴式孔用 弯嘴式孔用 直嘴式轴用 弯嘴式轴用	专供拆装弹性挡圈用	由于挡圈有孔用、轴用之分以及安装部位的不同,可根据需要,分别选用直嘴式或弯嘴式、孔用或轴用挡圈钳	安装挡圈时把尖嘴插入挡圈孔内,用手用力握紧钳柄,轴用挡圈即可张开,内孔变大,此时可套入轴上挡圈槽内,然后松开;而孔用挡圈内孔变小,此时可放入孔内挡圈槽内,然后松开。挡圈弹性回复,即可稳稳地卡在挡圈槽内。拆卸挡圈过程为安装时的逆顺序

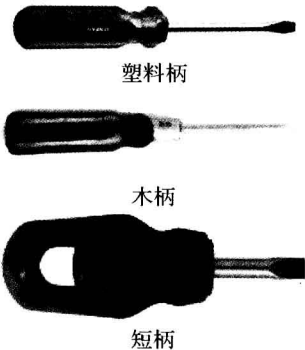
续表 3-2

种类	实物图	用途	备注	操作要点
钢丝钳		用于夹持或弯折薄片形、圆柱形金属零件及切断金属丝,其旁刀口也可用于切断金属丝	分柄部不带塑料套(表面发黑或镀铬)和带塑料套两种	

3.3.2 螺钉旋具(螺丝刀)

模具拆装常用的螺钉旋具有一字槽螺钉旋具、十字槽螺钉旋具、多用螺钉旋具、内六角螺钉旋具等,见表 3-3 所列。

表 3-3

种类	实物图	用途	备注	操作要点
一字槽螺钉旋具	 塑料柄 木柄 短柄	用于紧固或拆卸各种标准的一字槽螺钉	柄和塑柄螺钉旋具分普通和穿心式两种。穿心式能承受较大的扭矩,并可在尾部用手锤敲击。旋杆设有六角形断面加力部分的螺钉旋具能相应的扳手夹住旋杆扳动,以增大扭矩	使用旋具要适当,对十字形槽螺钉尽量不用一字形旋具,否则拧不紧甚至会损坏螺钉槽。一字形槽的螺钉要用刀口宽度略小于槽长的一字形旋具。若刀口宽度太小,不仅拧不紧螺钉,而且易损坏螺钉槽。对于受力较大或螺钉生锈难以拆卸的时候,可选用方形旋杆螺钉旋具,以便能用扳手夹住旋杆扳动,增大力矩
十字槽螺钉旋具		用于紧固或拆卸各种标准的十字槽螺钉	形式和使用与一字槽螺钉旋具相似	
多用螺钉旋具		用于旋拧一字槽、十字槽螺钉及木螺钉	也可在软质木料上钻孔,并兼作测电笔用	
内六角螺钉旋具		专用于旋拧内六角螺钉		