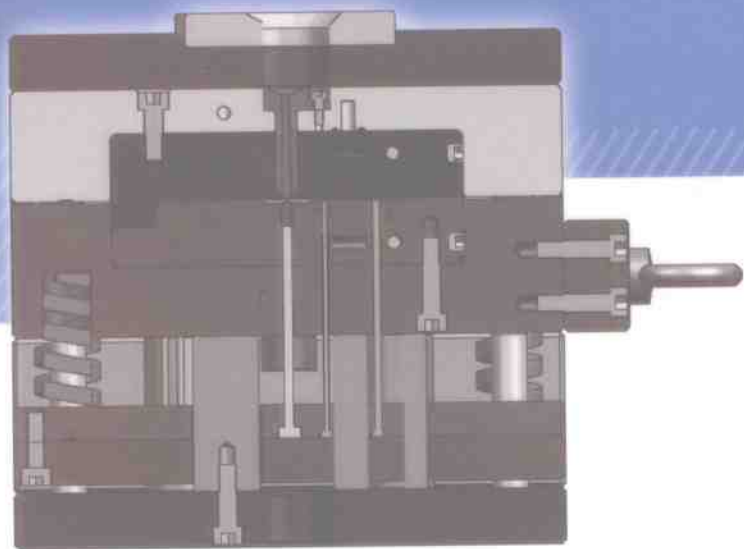




模具结构认知 与拆装虚拟实验

■ 单岩 蔡娥 罗晓晔 鲍华斌 等 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

模具结构认知与拆装虚拟实验

单 岩 蔡 娥 罗晓晔 鲍华斌 等编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

模具结构认知与拆装虚拟实验

单 岩 蔡 娥 罗晓晔 鲍华斌 等编著

责任编辑 杜希武
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州好友排版工作室
印 刷 富阳市育才印刷有限公司
开 本 710mm×1000mm 1/16
印 张 7.5
字 数 151 千
版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-89490-582-6
定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换
浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

前言

模具结构认知是所有模具课程的教学基础,而模具拆装实验则是模具结构认知中最有效的教学手段。基于模具拆装实验在模具专业教学中的重要地位,许多院校不仅将其作为各种模具课程的重要教学内容,还开设了专门的模具拆装实验课程,以提升模具专业课程的学习效果。

然而,尽管模具拆装实验有互动、真实的教学特点,但也有教学难度大、强度高、成本高的问题,成为模具专业教学中最难上、最“头疼”的课程之一。因此,一些院校甚至将拆装实验减少到几个课时,只是象征性地走个过场,根本无法达到模具拆装实验应有的教学效果,许多学生在毕业时,对模具结构仍然是一知半解。

针对这一现状,我们开发了一个基于计算机三维图形技术的模具拆装教学工具:《模具结构认知与拆装虚拟实验》,它不仅继承了实物拆装的互动、真实的特点,还克服了实物拆装中存在的种种弊端,更增加了知识学习、运动仿真等功能,从而大大降低了模具拆装实验的实施难度,强化了拆装实验的教学能力,有效地改善了该课程的教学效果。

本说明书是模具结构认知与拆装虚拟实验室的配套教材。它由两部分内容组成,一是传统的实物模具拆装的基础知识,如拆装流程、拆装工具、注意事项等。二是关于虚拟模具拆装的实验说明,包括虚拟实验室的实验流程、操作说明、五个拆装实例结构详解、拆装步骤详解等。系统中另有5套注塑模具工程设计参考实例,供学习附件给出了模具常用词汇的中、英对照表。

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:

- 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验环节。
- 作为模具设计精品课程建设的辅助教学资源,提升教学效果。

此外,本项成果还适用于模具专业的自考、函授、远程教学,以及技能培训、自学等。

模具结构认知与拆装虚拟实验室属浙江省教育厅新世纪教改项目,由浙江大

学和杭州浙大旭日科技开发有限公司主持开发。许多大专院校模具专业教师、企业工程师参与了本项目的开发,并提出了大量有益的建议,在此深表谢意!

我们热切期望更多的单位、个人能参与到本项目的开发工作中,共同打造这一新型教学工具。

以下情况请和我们联系:1)在使用过程中发现问题,需要我们协助解决。2)对我们的工作提出宝贵的意见和建议。3)希望我们为您提供订制开发服务,或联合开发精品课程。4)希望参与本项目开发工作。我们的联系方式是:sunnytech@zju.edu.cn,0571-28873266,86691088。系统最新版本请在浙大旭日科技(www.sunnytech.cn)网站的“科研开发”栏目中下载。

特别说明:针对本系统中的模具工程实例的设地方法,我们将在《注塑模具设计工程实例》中详细说明。

《模具结构认知与拆装虚拟实验室》项目组

2009年6月于浙江大学

目 录

第 1 章 模具拆装基础知识	1
1.1 概述	1
1.2 安全问题	2
1.1.1 人身安全	2
1.1.2 模具零件的安全	2
1.3 拆装效率	3
1.4 常用拆装工具及使用要点	4
1.5 模具拆装要点	7
1.5.1 一般事项	7
1.5.2 常见零件的拆装要点	7
1.5.3 特殊零件拆装要点	10
第 2 章 模具拆装实验课程简介	12
2.1 模具拆装实验课程的重要性	12
2.2 模具拆装实验的教学特点与实施要点	12
2.3 实物模具拆装存在的问题	13
2.4 虚拟拆装是模具结构认知教学的发展方向	14
2.5 “虚”、“实”结合的模具结构拆装实验	16
2.6 模具结构认知教学资源对比	17
第 3 章 虚拟实验室安装	19
3.1 虚拟实验室简介	19
3.2 虚拟实验室在教学中的用途	19
3.3 安装虚拟实验室	20
3.3.1 安装	20
3.3.2 解密	21
3.3.3 界面初始化设置	22

第4章 结构认知与拆装虚拟实验	25
4.1 系统启动	25
4.2 选择模具	26
4.3 学习模具知识	27
4.4 观察模具结构	31
4.5 观看和学习模具拆装过程	46
4.6 自主拆装模具	48
4.7 模具机构运动	53
4.8 模具设计实例	56
4.8.1 模具设计实例三维模型	56
4.8.2 模具设计实例二维工程图	60
4.8.3 采购单	61
第5章 模具虚拟拆装实例	63
5.1 注塑模具实例一:简易两板结构	63
5.1.1 简易两板模拆装流程概述	63
5.1.2 简易两板模拆装说明	63
5.1.3 简易两板模装配流程详解	64
5.1.4 简易两板模效果图	66
5.2 注塑模具实例二:典型两板结构	69
5.2.1 典型两板模拆装流程概述	69
5.2.2 典型两板模拆装说明	69
5.2.3 典型两板模装配流程详解	69
5.2.4 典型两板模效果图	72
5.3 注塑模具实例三:简易三板结构	76
5.3.1 简化三板模拆装流程概述	76
5.3.2 简化三板模拆装说明	76
5.3.3 简易三板模装配流程详解	76
5.3.4 简易三板模效果图	78
5.4 注塑模具实例四:典型三板结构	81
5.4.1 典型三板模拆装流程概述	81
5.4.2 典型三板模拆装说明	81
5.4.3 典型三板模装配流程详解	81

5.3.4 典型三板模效果图.....	85
5.5 注塑模具实例五:抽芯滑块机构	89
5.5.1 典型抽芯滑块模拆装流程概述.....	89
5.5.2 典型抽芯滑块模拆装说明.....	89
5.5.3 典型抽芯滑块模拆装流程详解.....	89
5.5.4 典型抽芯滑块模效果图.....	94
附录一 中英文对照表—零件类	99
附录二 中英文对照表—相关术语类.....	104

第1章 模具拆装基础知识

本章重点内容

本章将介绍模具拆装的基础知识,主要内容有:模具拆装概念、模具拆装安全问题、模具拆装效率问题、模具拆装工具以及使用要点等。

本章学习目标

- 掌握模具拆装的基本概念
- 掌握模具拆装的安全问题
- 掌握样模具拆装的常用工具及使用要点
- 掌握模具拆装要点

1.1 概述

模具拆装是模具制造及维护过程中的重要环节。

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。

因此,模具拆装不仅是模具教学中的有效一种学习手段,更是模具制造岗位必须掌握的工作技能。

1.2 安全问题

1.1.1 人身安全

人身安全是模具拆装的第一要点！在装配操作过程中应严格按照规范进行，当出现无法确认安全的情况时应及时向有经验的模具工程师咨询。以下是一些常见的安全规范：

- (1) 拆装前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) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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，所以要特别注意。
- (7) 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。
- (8) 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。
- (9) 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。

1.1.2 模具零件的安全

拆装过程中模具零件不能损坏、丢失，不能降低零件精度和表面光洁度。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要求和精度较高的部位。
- (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需比零

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人的零件时,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,一般情况下用铜棒。

(6) 在安装螺钉时,螺钉必需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,最好时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。

1.3 拆装效率

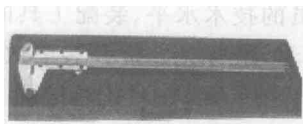
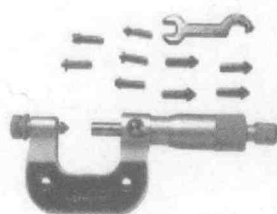
影响装配效率的因素很多,例如装配人员的技术水平、装配工具的先进程度、零件加工的精度等。从装配方式和管理角度看,最常见的提高装配效率的方法是将模具各个组件由不同组别的人员分别安装,之后再将组件进行装配。例如:模具的动模和定模,动模可先由一组人员进行安装而定模由另一组人员进行安装,当动、定模各自安装完成之后再行总装。在动模和定模各自安装时,其中更小的组件又可分发给更小级别的小组装配,从而实现多组协同装配,并提高模具装配的标准化和专业化作业,提升装配效率。

由于拆卸主要用于模具维修或维护,所以在做模具设计时就应考虑到拆卸的方便性,从而减少模具的维修时间。

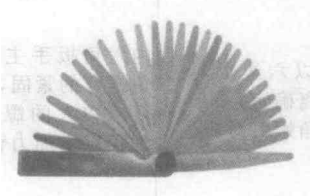
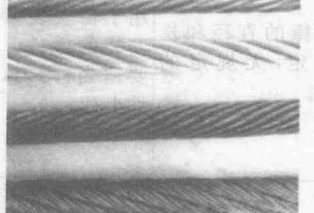
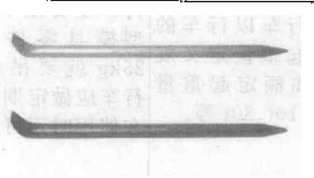
其他提高效率的方法还有很多,而且在实际生产过程中经常要在效率与质量之间做出选择,对于这些问题一般模具厂都有各自的解决办法,在此不做深入探讨。

1.4 常用拆装工具及使用要点

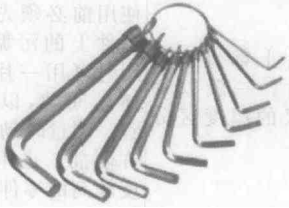
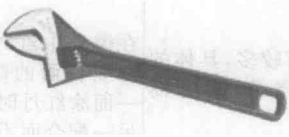
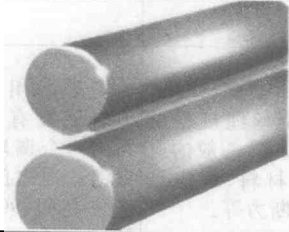
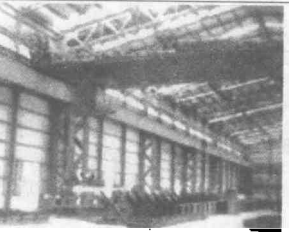
表一 常用拆装工具

工具名称	图片	规格介绍	用途与要点
游标卡尺		游标卡尺种类规格非常多,一般用它的功能、测量精度和量程来定义它的规格。	1) 游标卡尺是一种用于测量长度的比较精密的工具,要轻拿轻放,不得碰撞或跌落地下。使用时不要用来测量粗糙的物体,以免损坏量爪,不用时应置于干燥地方防止锈蚀。 2) 测量时,应先拧松紧固螺钉,移动游标不能用力过猛。两量爪与待测物的接触不宜过紧。不能使被夹紧的物体在量爪内挪动。 3) 读数时,视线应与尺面垂直。如需固定读数,可用紧固螺钉将游标固定在尺身上,防止滑动。 4) 实际测量时,对同一长度应多测几次,取其平均值来消除偶然误差。
千分尺		分为机械式千分尺和电子千分尺两大类,改变千分尺测量面形状和尺架等就可以制成不同用途的千分尺,如用于测量内径、螺纹中径、齿轮公法线或深度等的千分尺。	常用于测量外径和板材厚度及一些精密尺寸 使用时要注意以下几点: 1) 检查零位线是否准确; 2) 测量时需把工件被测量面擦干净; 3) 工件较大时应放在V型铁或平板上测量; 4) 测量前将测量杆和砧座擦干净; 5) 拧活动套筒时需用棘轮装置; 6) 不要拧松后盖,以免造成零位线改变; 7) 不要在固定套筒和活动套筒间加入普通机油; 8) 用后擦净上油,放入专用盒内,置于干燥处。

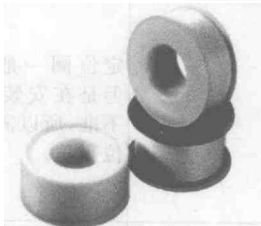
续表

工具名称	图片	规格介绍	用途与要点
塞尺		在每片上都直接标有尺寸。一般以每片塞尺的厚度区分规格。	使用前必须先清除塞尺和工件上的污垢与灰尘。使用时可用一片或数片重叠插入间隙,以稍感拖滞为宜。测量时动作要轻,不允许硬插。也不允许测量温度较高的零件。
红丹		供应商较多,具体的规格参考供应商编号。	在模具中红丹主要用于检测配合面的贴合情况。在一面涂红丹时要均匀适量。另一配合面不涂红丹。
钢丝绳		决定钢丝绳规格的参数很多,一般的有直径、材料、组织结构、拉断力等。	为了安全,用于吊装的钢丝绳应该要有足够的强度。在用两个调环吊装时要注意钢丝绳之间的夹角最大不可超过 90° 。而且越小越好。
套筒		标准的套筒规格由套筒直径和长度决定,工厂中一般会用长圆管形的自制套筒。	在用套筒加长内六角扳手安装螺钉时,要注意螺钉安装力臂的选择,建议按照螺钉标准件供应商的建议尺寸进行装配。
撬棒		以粗细与长短区分	在使用撬棒撬模时要注意自身的人身安全,撬模时姿势要正确,避免撬棒脱手或滑动而造成的损害。
卸销工具		一般使用工厂自制的卸销工具,较少使用标准件供应商的卸销工具。	拆卸销钉时要保证卸销工具上的螺母和安装销钉的平面贴合,以免销钉拔出时出现倾斜而卡死。

续表

工具名称	图片	规格介绍	用途与要点
内六角扳手		规格以六边形对边的距离确定,一般与内六角螺钉对应。	内六角扳手主要用于内六角螺钉的紧固,对于紧固力要求较大的螺钉要用套筒加长以增加力臂。
外六角扳手		每个扳手有一定的型号区间,可调节出在其区间范围内的任意大小。	在模具上主要用于拧紧水路、油路、气路等的接头和一些紧固力不大的外六角螺钉。在使用时要小心其滑脱而伤及人身。
铜棒		由铜棒的直径和长度决定,无规定的规格。	用于在安装紧配合时敲打安装的零件。使用时用力要适当、均匀,以免安装零件卡死。
榔头		有榔头头部的大小确定其规格。	用于在安装紧配合时敲打安装的零件,因为榔头会在被敲打的零件表面留下痕迹,所以在用榔头敲打零件时一定要在榔头的敲打面上垫上铜板。敲打时用力要适当、均匀,以免安装零件卡死。
行车		一般行车以行车的额定起重量定义规格。如额定起重量为5t、10t、30t等。	行车主要用于对模具和大型模具零件(一般大于25kg就要吊装)的吊装。行车应做定期检查与维护。在使用时不可急停急启。
吊环		根据吊环头部的螺纹来定义规格	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。要保证吊环的强度足以确保安全。

续表

工具名称	图片	规格介绍	用途与要点
密封带		一般以密封带的材料和每卷的大小定义其规格。	在安装水路、油路、气路的堵头、接头时用于密封。使用时要特别注意与螺纹的旋转方向保持一致,量要适当,安装好之后多余的封带头要处理干净。

1.5 模具拆装要点

1.5.1 一般事项

(1) 装配之前要先对整副模具进行了解,看清总装图以及设计师所制定的各个要求。

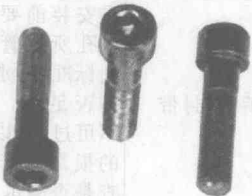
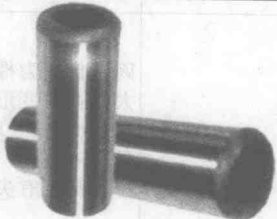
(2) 一般的在装配有定位销定位的零件时要先安装好定位销之后再拧螺钉进行紧固。

(3) 用铜棒敲打装配件时要注意用力的平稳,防止装配件在铜棒敲打时卡死。

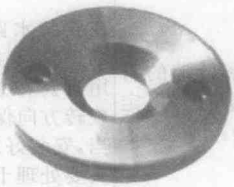
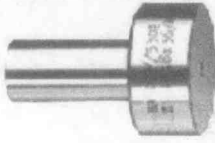
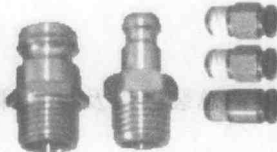
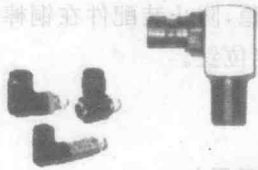
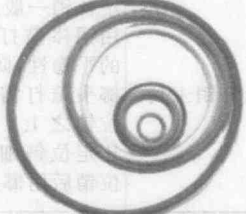
(4) 正确使用工具,使用完毕后需放置指定位置。

1.5.2 常见零件的拆装要点

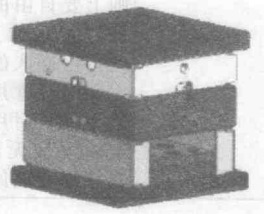
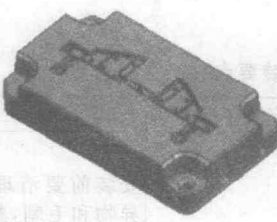
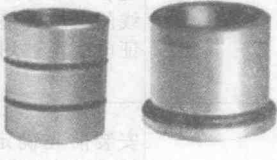
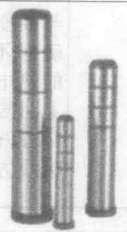
表二 常见零件的拆装要点

零件名称	图片	常用安装工具	装配注意事项
内六角螺钉		内六角扳手、套筒	螺钉要拧得足够紧,套筒延长的长度要适当,最好能按照供应商的标准执行。
定位销		铜棒、榔头、卸销工具	定位销一般为过渡配合,在用铜棒敲打时要注意受力的平稳性,防止卡死。若用榔头敲打需加铜板垫在定位销之上。在卸销时可用比定位销细的铜棒顶住定位销后用榔头敲打。

续表

零件名称	图片	常用安装工具	装配注意事项
定位圈		铜棒	定位圈一般为间隙配合。但是在安装时孔位常会对不准,所以需要用铜棒将孔位敲正。
浇口套		铜棒	浇口套前端一般为过渡配合或做成锥面。在用铜棒敲打时要注意受力的平稳性,防止卡死。
水路快速接头		内六角扳手、外六角扳手、密封带	在安装前要先检查接头和水孔所攻管螺纹是否已达到标准,特别注意螺牙高度是否足够。在拧紧时用力不可过大,以免造成管螺纹的损坏。安装完成后要检查是否漏水。
水路转接头		内六角扳手、外六角扳手、密封带	在安装前要先检查接头和水孔所攻管螺纹是否已达到标准,特别注意螺牙高度是否足够。在拧紧时用力不可过大,以免造成管螺纹的损坏。旋入后还要注意接头的朝向是否利于水管连接。安装完成后要检查是否漏水。
水路堵头		内六角扳手、密封带	在安装前要先检查接头和水孔所攻管螺纹是否已达到标准,特别注意螺牙高度是否足够。在拧紧时用力不可过大,以免造成管螺纹的损坏。安装完成后要检查是否漏水。
密封圈		手工	因密封圈为橡胶制品,有较大的弹性变形量,且容易破损,故在安装时要确定好型号,并且检查密封圈的安装位置是否有尖角和异物。

续表

零件名称	图片	常用安装工具	装配注意事项
隔水片		内六角扳手、钳子、密封带	一般隔水片有两种类型,一种是隔水片和堵头连在一起的,另一种是隔水片没有堵头的。在安装前要先检查接头和水孔所攻管螺纹是否已达到标准,特别注意螺牙高度是否足够。在拧紧时用力不可过大,以免造成管螺纹的损坏。在拧入隔水片时要注意冷却水的流动方向。
模板		吊环、钢丝绳、行车、铜棒	安装时要注意平稳性,不要让模板单侧受力,在用螺钉紧固时不可一颗螺钉一直拧到咬紧再拧下一颗。
型芯、型腔		吊环、钢丝绳、行车、铜棒	安装时要注意平稳性,不要让模板单侧受力,在用螺钉紧固时不可一颗螺钉一直拧到咬紧再拧下一颗。要注意保护成型表面。在将型芯型腔装入模框需要敲打时要在工艺平台上敲打,不可直接敲打成型面或成型面。
导套		铜棒	装配前要先对导套的安装孔进行全面检查和清理,不可有任何毛刺和异物,在安装时导套不可出现倾斜,最好能在导套外侧加润滑油之后再安装。
导柱		铜棒	装配前要先对导柱的安装孔进行全面检查和清理,不可有任何毛刺和异物,在安装时导柱不可出现倾斜,最好能在导柱外侧加润滑油之后再安装。