

机电工程学院授课教案

《模具钳工工艺》

教学学期： 2020-2021-1

授课教师： 王广业

授课班级： 19 数控 3、4 班

日 期： 2020.08

课 题	前言			课 次	1								
授课班级	19 数控 3 班	学时	2	上课地点	山润楼 309								
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标										
	知道模具的特点，清楚模具钳工应具备的技能有哪些。	了解模具的应用与分类，熟悉模具加工特点。	1、培养学生的自学能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力；										
教学重点与难点	模具特点；模具钳工技能												
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注								
5' 讲授 15'	<p>点名，检查到校情况。</p> <p>课前介绍</p> <p>一、课程名称</p> <p>《模具钳工工艺》</p> <p>二、培养目标</p> <p>1. 知识目标</p> <p>(1) 熟悉工具钳工的相关知识；</p> <p>(2) 熟悉模具的典型结构及零部件的作用；</p> <p>(3) 熟悉模具的工作原理；</p> <p>(4) 掌握模具装配的基本操作方法；</p> <p>(5) 熟悉模具状态及产生故障原因。</p> <p>2. 能力目标</p> <p>(1) 会使用工具钳工的工、量、夹具及设备；</p> <p>(2) 能熟练拆装中等复杂程度的模具；</p> <p>(3) 会检验检测模具的状态并能够排除故障。</p> <p>3. 素质目标</p> <p>安全意识，质量意识、保密意识、敬业精神，体育锻炼，团结协作</p> <p>三、课程定位（性质与作用）</p> <p>《模具钳工工艺》是模具设计与制造专业的专业核心课程。</p> <p>面向模具制造岗位，培养学生对模具进行安装调试与维修检测的能力。</p> <p>四、内容组织与安排</p> <p>本课程采用项目化教学，每个项目完成一项技能和任务，内容划分如下：</p> <table border="1" data-bbox="443 1839 1145 2031"> <thead> <tr> <th>学习项目</th> <th>学习任务</th> <th>课时</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">钳工 基本技能</td> <td>任务1：划线</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>任务2：孔加工</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>				学习项目	学习任务	课时	钳工 基本技能	任务1：划线	4	任务2：孔加工	4	讲解
学习项目	学习任务	课时											
钳工 基本技能	任务1：划线	4											
	任务2：孔加工	4											

讲授 45'		任务3: 研磨	4	提问		
		任务4: 抛光	4			
	冲模拆装	任务1: 无导向冷冲模具拆装	12			
		任务2 导柱导套导向冲模具拆装	12			
	塑模拆装	任务1: 普通分型面的注射模具拆装	12			
		任务2: 侧抽芯注射模具拆装	12			
	合计		64			
	<p>注: 冲模拆装和塑模拆装要求用三维软件完成模具的三维结构图和二维工程图。</p> <p>五、学习方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理论联系实际, 加强动手操作。 2. 团队协作, 分组分工, 组内评价及教师评价相结合。 3. 善于查找资料, 锻炼学习能力。 4. 认真听课, 积极思考, 勤于动手。 <p>六、考核方式</p> <p>平时成绩(考勤、课堂讨论) 20%+笔试成绩 60%+实训 20%</p> <p>七、教材选用及参考资料</p> <p>1. 教材选用</p> <p>《模具钳工工艺》, 模具设计与制造技术教育丛书编委会, 机械工业出版社</p> <p>2. 参考资料</p> <p>《模具钳工工艺与技能训练》, 张华, 机械工业出版社</p> <p>八、网络资源</p> <p>中国压铸模具网、中国锻压网、中国模具网、好就好模具网</p> <p>新授内容</p> <p>一、 模具基础知识</p> <p>(一) 模具概念及特点</p> <p>模具: 工业生产上用以注塑、吹塑、挤出、压铸或锻压成型、冶炼、冲压、拉伸等方法得到所需产品的各种模子和工具。</p> <p>特点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、适应性强; 2、制件互换性好; 3、生产效率高, 能耗低; 4、社会效益高。 <p>(二) 模具分类</p> <p>简单介绍 见课本表 1.2</p> <p>(三) 模具制造工艺特点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、形状复杂, 制造难度大; 2、制造质量要求高 				讨论	

	<p>3、制造工艺独特。</p> <p>二、模具钳工特点及技能要求</p> <p>1、模具钳工的主要工作</p> <p>是模具制造、修理、维护以及设变更新。除模具之外，模具钳工的工作范畴也包括各种夹具、钻具、量具的设计、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。</p> <p>2、模具钳工基本操作技能</p> <p>划线，錾削，锯削，锉削，钻孔，扩孔，铰孔，攻螺纹，套螺纹，矫正和弯形，铆接，刮削，研磨，装配，调试，维修，尺寸测量。</p> <p>3、模具钳工主要操作工具</p> <p>模具钳工主要是以 锉刀 刮刀 手电钻 铰刀 台虎钳 小型钻床 电动、风动砂轮机为主的工具进行装配、调试和维修 。</p> <p>4、模具钳工技能要求有：</p> <p>模具钳工属于技能工种，相对而言对理论知识要求较少。具有高中的数理化基础就具备了基本要求，不需要高深的理论基础。除高中阶段的基础知识以外，还要求机械制图、机械识图的相关知识。模具钳工对技能要求较高，强调动手能力。除了有关模具、夹具等知识与技能以外，还要求有操作各种机床的能力，比如车床、钻床、铣床、磨床，以及手工工具等等。</p>	
<p>小结 5'</p>	<p>主要介绍课程的主要内容、学习方法，对模具及模具加工的特点进行介绍，重点介绍了模具钳工的主要技能及技能要求，</p>	
<p>作业</p>	<p>回顾冲模、塑模的典型结构及工作原理。</p>	

课 题	模具基本知识			课 次	2
授课班级	19 数控 3 班	学时	2	上课地点	山润楼 301
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	会运用划线工具进行划线，	1、了解划线的概念及作用； 2、熟悉划线的方法及步骤，掌握划线的技巧。		1、培养学生的自学及动手能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的创新能力。	
教学重点与难点	划线的方法及步骤				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
3' 5' 2' 讲授 10' 讲授 5' 讲授 10'	<p>点名</p> <p>上节课回顾：</p> <p>提问：模具钳工的主要技能及工具有哪些？</p> <p>新课引入：</p> <p>一、划线概念</p> <p>1、划线的定义 根据图样和技术要求，在毛坯或半成品上用划线工具画出加工界线，或划出做为基准的点、线的操作过程称为划线。</p> <p>2、划线的分类 划线分为平面划线和立体划线两种。</p> <p>（1）平面划线 只需要在工件一个表面上划线后即能明确表明加工界限的，称之为平面划线；</p> <p>（2）立体划线 需要在工件几个互成不同角度（一般式互相垂直）的表面上划线，才能明确表明加工界限的，称为立体划线。</p> <p>3、划线的基本要求 线条清晰匀称，定型、定位尺寸准确。由于划线的线条有一定宽度，一般要求精度达到 0.25-0.5mm。 注意：工件的加工精度不能完全有划线确定，而应该在加工过程中通过测量来保证。</p> <p>二、划线作用</p> <p>（1）确定工件的加工余量，使加工有明显的尺寸界限。</p> <p>（2）为便于复杂工件在机床上的装夹，可按划线找正确定位。</p>				<p>讲授 讨论</p> <p>案例</p>

<p>讲授 10'</p>	<p>(3) 能及时发现和处理不合格的毛坯。 (4) 当毛坯误差不大时候, 可以采用借料划线的方法来补救, 从而提高毛坯的合格率。</p> <p>三、划线工具</p> <p>1. 划线平台: 又称划线平板, 是由铸铁毛坯精刨和刮削制成。其作用来安放工件和划线工具, 并在平台表面上完成划线工作。 划线平台(4 张)</p> <p>2. 划针 划针是直接在毛坯或工件上划线的工具。在已加工表面上划线时常用直径 5 毫米至 3 毫米的弹簧刀和高速钢制成划针, 将划针先磨成 15~20°, 并经淬火处理提高其硬度及耐磨性。在铸件、锻件等表面上划线时, 常用尖部含有硬质合金的划针。</p> <p>3. 划规 划规是用来画圆和圆弧、等分线段、等分角度和量取尺寸的工具。划规的两脚长度要磨的稍有不等, 这样才能两脚和龙氏脚尖才能靠紧, 划圆弧是应将手力作用到做为圆形的一脚, 以防中心滑移。 课本图 1-1 至 1-12 讲解。</p>	<p>讨论</p>
<p>讲授 10'</p>	<p>四、划线基准</p> <p>用划线盘划各种水平线时, 应选定某一基准作为依据, 并以此来调节每次划针的高度, 这个基准称为划线基准。 一般划线基准与设计基准应一致。常选用重要孔的中心线为划线基准, 或零件上尺寸标注基准线为划线基准。若工件上个别平面已加工过, 则以加工过的平面为划线基准。 常见的划线基准有三种类型:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以两个相互垂直的平面(或线)为基准; 2. 以一个平面与对称平面(和线)为基准; 3. 以两个互相垂直的中心平面(或线)为基准。 <p>五、划线操作要点</p> <p>1、划线前的准备工作</p> <p>(1) 工件准备 包括工件的清理、检查和表面涂色;</p> <p>(2) 工具准备 按工件图样的要求, 选择所需工具, 并检查和校验工具。</p> <p>2、操作时的注意事项</p> <p>(1) 看懂图样, 了解零件的作用, 分析零件的加工顺序和加工方法;</p> <p>(2) 工件夹持或支承要稳妥, 以防滑倒或移动;</p> <p>(3) 在一次支承中应将要划出的平行线全部划全, 以免再次支承补划, 造成误差;</p> <p>(4) 正确使用划线工具, 划出的线条要准确、清晰;</p> <p>(5) 划线完成后, 要反复核对尺寸, 才能进行机械加工。</p>	

小结 5'	主要讲解划线的概念及作用，对划线的常用工具及划线方法做了重点介绍。	
作业	讨论如何选取划线基准？	

课 题	模具基本知识			课 次	3
授课班级	19 数控 3 班	学时	2	上课地点	山润楼 309
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	会运用划线工具进行划线，	1、了解划线的概念及作用； 2、熟悉划线的方法及步骤，掌握划线的技巧。		1、培养学生的自学及动手能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的创新能力。	
教学重点与难点	划线的方法及步骤				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
讲授	<p>点名</p> <p>上节课回顾：</p> <p>提问：模具钳工的主要技能及工具有哪些？</p> <p>新课引入：</p> <p>2. 划线过程</p> <p>（1）准备工作 为了使划线工作顺利进行，需做好划线前的准备工作。</p> <p>1）工具准备。划线前需根据工件划线的图样及各项技术要求，合理地选择所需的各种划线工具。每件工具都要认真检查和校验，如有缺陷应及时修理，否则会影响划线质量。</p> <p>2）工件的准备包括工件的清理、工件的涂色及在工件孔中装中心塞块三个方面：</p> <p>第一、工件的清理。</p> <p>第二、工件的涂色。</p> <p>第三、在工件孔中装中心塞块。</p> <p>（2）选择基准 在划线时用来确定各部位尺寸、几何形状及相对位置的依据，称为划线基准。</p> <p>常见的划线基准有以下三种类型：</p> <p>1）以两个相互垂直的平面（或线）为基准，划出所有的线。</p> <p>2）以两条中心线为基准。划线前先在工件表面上找出相对的两个位置，划出两条中心线，然后再根据中心线划出其他的加工线。</p> <p>3）以一个平面和一个中心线为基准。划线前先将平面加工好，再划出中心线和其他加工线。</p> <p>复杂形状零件划线，还应注意以下几点：</p>				<p>讲授</p> <p>讨论</p> <p>讲授</p>

	<p>①通常比较复杂的工件，往往要经过多次划线和加工才能完成，应首先明确工件的加工工序，然后按照要求选择相应的划线基准和放置基准，划出本工序所应划的线。划线时应避免所划的线被加工掉而重划和多划不需要的线。</p> <p>②确定划线基准时，既要保证划线的质量，提高划线效率，同时也应考虑工件放置要合理。</p> <p>③在选择第一划线位置时应使工件上的主要中心线平行于平台面，划出较多的尺寸线。</p> <p>④当在工件上划线时，凡须将工件多次进行翻转，经过几个划线位置才能将各面所属的线划出的工件，整个划线工件所有划线部位的基准是同一的。</p> <p>(3) 工件定位 选用适当的工具支承工件，使有关表面处于合适的位置上，一般工件定位采用三点支承。</p> <p>(4) 划线 先划基准线，再划其他线。划完后要仔细检查划线的准确性，看是否漏掉的线条，检查后再打样冲眼。</p> <p>3. 划线方法 常用划线方法按划线面的多少分为平面划线和立体划线。</p> <p>(1) 平面划线与平面作图方法类似，在工件的表面上按图样要求划出所需的线或点。</p> <p>(2) 立体划线 立体划线较为复杂，它主要是借助专用的划线工具、测量工具和其他一些辅助工具，找出复杂工件中共有的基准，再以此基准确定各个面与此相关的基准，最后再对工件进行全面的划线。</p> <p>4. 模具零件的划线 模具是精密的工装，其工作部分的形状、尺寸精度较高，且相对位置精度又有一定的要求：</p> <p>(1) 划线要考虑零件加工方法的要求。</p> <p>(2) 划线时，要考虑工件加工的顺序，不要划不需要的线，也不要使所划的线超过必要的尺度。</p> <p>(3) 上、下模型腔划线时最好用样板或定好尺寸的划规或划线尺一次划出。</p> <p>(4) 要充分注意模板各平面之间的垂直度和平行度要求。</p> <p>(5) 划线要在对模具零件的尺寸公差和与其相关尺寸充分了解之后进行。</p> <p>(6) 划线时线条必须准确、清晰，线条一般粗细为 0.05~0.1mm。</p>	讨论
小结	主要讲解划线的概念及作用，对划线的常用工具及划线方法做了重点介绍。	
作业	对图 1-40 进行划线。	

课 题	划线、孔加工			课 次	4
授课班级	19 数控 3 班	学时	2	上课地点	山润楼 301
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	能够完成孔的加工，能够准确加工出来特殊孔	掌握配钻的要点及注意事项，熟悉各类特殊孔的加工方法。		1、培养学生的自学及动手能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的创新能力。	
教学重点与难点	配钻；特殊孔的加工				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
2'	点名				讲授
5'	上节课回顾：				
5'	提问：划线时的注意事项有哪些？				
讲授 5'	新课引入： 一、钻孔 用钻头在实体材料上加工孔叫钻孔。各种零件的孔加工，除去一部分由车、镗、铣等机床完成外，很大一部分是由钳工利用钻床和钻孔工具（钻头、扩孔钻、铰刀等）完成的。在钻床上钻孔时，一般情况下，钻头应同时完成两个运动；主运动，即钻头绕轴线的旋转运动（切削运动）；辅助运动，即钻头沿着轴线方向对着工件的直线运动（进给运动），钻孔时，主要由于钻头结构上存在的缺点，影响加工质量，加工精度一般在 IT10 级以下，表面粗糙度为 Ra12.5 μm 左右、属粗加工。				视频
讲授 5'	二、操作特点 1、钻头转速高。 2、摩擦严重、散热困难、热量多、切削温度高。 3、切削量大、排屑困难、易产生振动。 4、钻头的刚性和精度都较差，故钻削加工精度低，一般尺寸精度为 IT11~IT10，粗糙度为 Ra100~25。				
讲授 5'	三、主要设备 常用的钻床设备有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床三种，手电钻也是常用的钻孔工具。 钻孔用的工具：钻头是钻孔用的刀削工具，常用高速钢制造，工作部分经热处理淬硬至 62~65HRC。一般钻头由柄部、颈部及工作部分组成；钻孔用的夹具主要包括钻头夹具和工件夹				

<p>讲授 45'</p>	<p>具两种。</p> <p>四. 操作方法</p> <p>1、准确划线</p> <p>钻孔前，首先应熟悉图样要求，加工好工件的基准；一般基准的平面度$\leq 0.04\text{mm}$，相邻基准的垂直度$\leq 0.04\text{mm}$。按钻孔的位置尺寸要求，使用高度尺划出孔位置的十字中心线，要求线条清晰准确；线条越细，精度越高。由于划线的线条总有一定的宽度，而且划线的一般精度可达到$0.25\sim 0.5\text{mm}$，所以划完线以后要使用游标卡尺或钢板尺进行检验；若对于划线后检验做的不够，经常拿着划错线的工件进行钻孔，根本保证不了孔的位置精度；特别是在等级鉴定的考场上，由于学生们心理紧张担心工件不能按时完成，往往划完线后不进行检验急于钻孔，等到发现孔的位置精度超差较大时已经晚了。因此，要养成划完线后进行检验的好习惯。</p> <p>2、划检验方格或检验圆</p> <p>划完线并检验合格后，还应划出以孔中心线为对称中心的检验方格或检验圆，作为试钻孔时的检查线，以便钻孔时检查和借正钻孔位置，一般可以划出几个大小不一的检验方格或检验圆，小检验方格或检验圆略大于钻头横刃，大的检验方格或检验圆略大于钻头直径。</p> <p>3、打样冲眼</p> <p>划出相应的检验方格或检验圆后应认真打样冲眼。先打一小点，在十字中心线的不同方向仔细观察，样冲眼是否打在十字中心线的交叉点上，最后把样冲眼用力打正打圆打大，以便准确落钻定心。这是提高钻孔位置精度的重要环节，样冲眼打正了，就可使钻心的位置正确，钻孔一次成功；打偏了，则钻孔也会偏，所以必须借正补救，经检查孔样冲眼的位置准确无误后方可钻孔。</p> <p>打样冲眼有一小窍门：将样冲倾斜着样冲尖放在十字中心线上的一侧向另一侧缓慢移动，移动时，当感觉到某一点有阻塞的感觉时，停止移动直立样冲，就会发现这一点就是十字中心线的中心；此时在这一点打出的样冲眼就是十字中心线的中心，也可以多试几次，你就会发现样冲总会在十字中心线的中心处有阻塞的感觉。</p> <p>4、装夹</p> <p>擦拭干净机床台面、夹具表表面、工件基准面，将工件夹紧，要求装夹平整、牢靠，便于观察和测量。应注意工件的装夹方式，以防工件因装夹而变形。</p> <p>5、试钻</p> <p>钻孔前必须先试钻：使钻头横刃对准孔中心样冲眼钻出一浅坑，然后目测该浅坑位置是否正确，并要不断纠偏，使浅坑与检验圆同轴。如果偏离较小，可在起钻的同时用力将工件向偏离的反方向推移，达到逐步校正。如果偏离过多，可以在偏离的反方向打几个样冲眼或用锪子锪出几条槽，这样做的目的</p>	<p>图片</p>
---------------	--	-----------

	<p>是减少该部位切削阻力，从而在切削过程中使钻头产生偏离，调整钻头中心和孔中心的位置。试钻切去鏊出的槽，再加深浅坑，直至浅坑和检验方格或检验圆重合后，达到修正的目的再将孔钻出。</p> <p>注意：无论采用什么方法修正偏离，都必须在锥坑外圆小于钻头直径之前完成。如果不能完成，在条件允许的情况下，还可以在背面重新划线重复上述操作。</p> <p>6、钻孔</p> <p>钳工钻孔一般以手动进给操作为主，当试钻达到钻孔位置精度要求后，即可进行钻孔。受动进给时，进给力量不应使钻头产生弯曲现象，以免孔轴线歪斜。钻小直径孔或深孔时，要经常退钻排屑，以免切屑阻塞而扭断钻头，一般在钻孔深度打直径的3倍时，一定要退钻排屑。此后，每钻进一些就应退屑，并注意冷却润滑，钻孔的表面粗糙度值要求很小时，还可以选用3%~5%乳化液、7%硫化乳化液等起润滑作用的冷却润滑液。</p> <p>钻孔将钻透时，手动进给用力必须减小，以防进给量突然过大、增大切削抗力，造成钻头折断、或使工件随着钻头转动造成事故。</p>	
<p>小结</p>	<p>主要讲解钻孔的加工方法及常用工具，对钻孔的步骤进行详细的讲解，并对其注意事项进行了介绍。</p>	
<p>作业</p>		