

# 铣刨磨实训教案

共 2 学时：其中课堂讲授 1 学时，现场演示 1 学时

授课班级：1 周实训

实习环节	课堂讲授	
教学目标	1. 了解铣床、磨床的主要组成部分及功用； 2. 了解铣削运动、刨削运动、磨削运动； 3. 了解铣床、刨床、磨床的加工工艺范围。	
重点	1. 铣床、磨床的主要组成部分及功用；	
难点		
教学准备		
教 学 过 程		
教学环节	教学内容	教学提示
实习动员	<p><b>铣床、刨床、磨床实习流程：</b>包括理论知识学习、实践操作练习及实验报告填写</p> <p>1. <b>理论知识学习：</b>利用 1 课时完成，介绍铣削、刨削、磨削加工的基础知识，包括铣床、刨床、磨床的各组成部分及功用；铣床、刨床、磨床的运动分析与工艺范围；安全基本要求等。</p> <p>2. <b>实践操作练习：</b>主要考核点，学生实际操作设备加工工件，加深对理论知识的理解，重点体会工程实际生产过程，加强安全意识、责任意识及质量意识；</p>	讲授
安全教育	<p>安全是工业生产的重中之重，更是生产顺利进行的前提，要求学生在实训过程中做到以下几点。</p> <p>1. 实习时要按照规定穿戴好工作服和防护帽。不准戴手套操作。</p> <p>2. 未经实习指导人员许可不准擅自动用任何设备、电闸、开关和操作手柄，以免发生安全事故。</p> <p>3. 实习中如有异常现象或发生安全事故应立即拉下电闸或关闭电源开关，停止实习，保留现场并及时报告实习指导人员，待查明事故原因后方可再行实习。</p> <p>4. 机床未停稳前，不得用手触摸零件，不得用嘴去吹铁屑。</p> <p>5. 床面不得放置任何工具和毛坯。</p> <p>6. 精密量具和仪表不得随便乱放。</p> <p>7. 多人共用一台机床时，同一时间只能有一名同学操作机床，其他同学不准动手操作；要互相关照、提醒，防止发生事故。</p> <p>8. 实习结束后，现场工器具归纳整齐，机床要清理干净，进行正常</p>	讲授

	的润滑。	
铣床	<p><b>铣削加工：</b>铣削加工是在铣床上利用铣刀的旋转和工件的移动(转动)来加工工件的方法。铣削是金属切削加工中常用方法之一。</p> <p><b>铣床的种类：</b>铣床的种类很多，常见的有卧式升降台铣床、立式铣床等。</p> <p><b>卧式铣床主要组成部分及功能：</b></p> <p>(1) <b>床身和底座</b></p> <p>床身是用来安装和连接机床上其他部件的，是机床的主体。其内部装有电动机及传动机构。床身一般用优质灰口铸铁做成箱体结构。底座在床身的下面，并把床身紧固在上面。升降丝杠的螺母座也安装在底座上。</p> <p>(2) <b>主轴</b></p> <p>主轴是前端带有锥孔的空心轴。锥度一般是7：24。铣刀刀轴安装在锥孔中，并被带动旋转。主轴是铣床的主要部件，要求旋转平稳、无跳动和刚性好，需经过热处理和精密加工。</p> <p>(3) <b>横梁及吊架</b></p> <p>横梁安装在床身的顶部，可沿顶部导轨移动。横梁上装有吊架。横梁和吊架的主要作用是支承刀轴(刀杆)的外端，以减少刀轴的弯曲和颤动，增强刀轴的刚性。横梁向外伸出的长度可任意调整，以适应各种长度的刀轴。</p> <p>(4) <b>纵向工作台</b></p> <p>纵向工作台是用来安装夹具和工件的，并作纵向移动。工作台上表面有T形槽，用来安放T形螺钉以固定夹具和工件，其下面通过螺母与丝杠连接。其侧面有固定挡铁以实现机床的机动纵向进给。</p> <p>(5) <b>横向工作台</b></p> <p>横向工作台在纵向工作台的下面，可沿升降台的导轨作横向移动，以带动工件横向进给。在横向工作台与纵向工作台之间设有回转盘(转台)，可使纵向工作台在水平面内扳转一个角度(<math>\pm 45^\circ</math>)，铣削螺旋槽、斜面等。</p> <p>(6) <b>升降台</b></p> <p>升降台借助升降丝杠支持工作台上下移动，以调整纵向工作台与刀具的距离，也可作垂直向进给。</p> <p><b>铣削运动：</b>铣削加工过程包括两个运动，铣刀的旋转运动为主运动，工件的直线移动为进给运动。</p> <p>铣削运动 { 主运动：铣刀的旋转                   铣削运动                   进给运动：工件的直线移动                   铣削运动</p> <p><b>卧式铣床与立式铣床：</b></p> <p>卧式万能升降铣床：刀具回转轴线与水平面平行，刀具一般带孔。立式铣床：刀具回转轴线与水平面垂直，刀具带柄(直柄和锥柄)。立式铣床主要组成部分与卧式铣床基本相同，只是立式铣床没有横梁、吊架与转台。立式铣床一般用于铣削平面、斜面或沟槽、齿轮等零件。</p> <p><b>铣削加工工艺范围：</b></p> <p>(1) 平面 水平面、垂直面、台阶面及斜面等。</p>	讲授+板书

	<p>(2) 沟槽 直槽、T型槽、燕尾槽、V型槽、及键槽等。</p> <p>(3) 成型面</p>															
刨床	<p><b>刨削加工：</b>在刨床上，使工件和刀具之间产生相对的往复运动（主运动），工件（或刀具）在垂直于主运动的方向上作间隙的进给运动来进行切削加工的过程，称为刨削。</p> <p><b>刨床的种类：</b>常见的有牛头刨床、龙门刨床、插床等。</p> <p><b>刨削运动：</b></p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">刨削运动</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：刨刀的直线移动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p><b>插床：</b>插床实际上是一种立式牛头刨床，主要用于单件或小批量生产中插削直线的成形内外表面，如键槽和方孔等。</p> <p><b>刨削加工工艺范围：</b>在刨床上可以加工平面（水平面、垂直面和斜面）、沟槽（直槽、V形槽、T形槽和燕尾槽）和成形面。</p>	刨削运动	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：刨刀的直线移动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动</td> </tr> </table>	{	主运动：刨刀的直线移动 铣削运动	}	进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动	讲授+板书								
刨削运动	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：刨刀的直线移动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动</td> </tr> </table>	{	主运动：刨刀的直线移动 铣削运动	}	进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动											
{	主运动：刨刀的直线移动 铣削运动															
}	进给运动：工件的直线移动 旋转 铣削运动															
磨床	<p><b>磨削加工：</b>磨削是在磨床上用砂轮或其他磨具加工工件的加工方法。磨削加工主要用于零件的精加工。从本质上讲，磨削也是一种切削。砂轮或磨具表面上的每一个突出磨粒，均可近似地看成一个微小的刀齿，因此，砂轮可以看成是具有许多微小刀齿的铣刀。</p> <p><b>磨床的种类：</b>常见的有外圆磨床、内圆磨床、平面磨床等。</p> <p><b>外圆磨床主要组成部分及功能：</b></p> <p>(1) <b>床身</b> 用于支承和连接磨床各个部件。内部装有液压传动装置，上部有纵向和横向两组导轨以安装工作台和砂轮。</p> <p>(2) <b>工作台</b> 工作台上装有头架和尾架，用于装夹工件并带动工件旋转。</p> <p>磨削时工作台可自动做纵向往复运动，其行程长度可借助挡块位置调节。万能外圆磨床的工作台面还能扳转一很小的角度，以磨削圆锥面。</p> <p>(3) <b>砂轮架</b> 用于装夹刀具（砂轮），并由单独电动机带动砂轮旋转。砂轮架可在床身后部的导轨上做横向移动。</p> <p>(4) <b>头架</b> 头架内的主轴由单独的电动机带动旋转。主轴端部可装夹顶尖、拨盘或卡盘，以便装夹工件。</p> <p>(5) <b>尾座</b> 尾座的功用是用后顶尖支撑长工件。它可以在工作台上移动，调整位置以装夹不同长度的工件。</p> <p><b>磨削运动：</b></p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">磨削运动</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：铣刀的旋转</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p><b>磨削加工工艺范围：</b>磨削主要用于磨削内外圆柱面、内外圆锥面、平面以及成形面。</p> </td> <td>讲授+板书</td> </tr> </table>	磨削运动	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：铣刀的旋转</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p><b>磨削加工工艺范围：</b>磨削主要用于磨削内外圆柱面、内外圆锥面、平面以及成形面。</p>	{	主运动：铣刀的旋转	}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	{	砂轮作横向进给运动 铣削运动	}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table>	{	工件旋转作圆周进给运动 铣削运动	}	砂轮作纵向进给运动 铣削运动	讲授+板书
磨削运动	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">主运动：铣刀的旋转</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p><b>磨削加工工艺范围：</b>磨削主要用于磨削内外圆柱面、内外圆锥面、平面以及成形面。</p>	{	主运动：铣刀的旋转	}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	{	砂轮作横向进给运动 铣削运动	}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table>	{	工件旋转作圆周进给运动 铣削运动	}	砂轮作纵向进给运动 铣削运动	讲授+板书		
{	主运动：铣刀的旋转															
}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">砂轮作横向进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	{	砂轮作横向进给运动 铣削运动	}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table>	{	工件旋转作圆周进给运动 铣削运动	}	砂轮作纵向进给运动 铣削运动							
{	砂轮作横向进给运动 铣削运动															
}	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">工件旋转作圆周进给运动 铣削运动</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">砂轮作纵向进给运动 铣削运动</td> </tr> </table>	{	工件旋转作圆周进给运动 铣削运动	}	砂轮作纵向进给运动 铣削运动											
{	工件旋转作圆周进给运动 铣削运动															
}	砂轮作纵向进给运动 铣削运动															

实习 环节	铣刨磨现场实习实训	
教学 目标	了解铣、刨、磨削加工范围	
重点		
难点		
教学 准备	现场机床、机床展板	
教 学 过 程		
教学 环节	教学内容	教学提示
安全教 育	<p>安全是工业生产的重中之重，更是生产顺利进行的前提，铣刨磨床加工存在一定的危险性，要求学生在车床实训过程中做到以下几点。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 正确穿戴工作服；</li> <li>2) 长头发学生必须佩带安全帽，确保头发完全包裹于帽子内；</li> <li>3) 加工时禁止戴手套；</li> <li>4) 在车间学习及操作时禁止打闹；</li> <li>5) 在车间不允许随意乱碰以防触电；</li> <li>6) 现场操作如遇突发事件，同学需听从老师指挥，及时向老师报告。</li> </ol>	现场讲授
现场实 习	<p><b>实习项目 1：介绍铣刨磨现场机床。（0.5 学时）</b></p> <p>介绍刨床结构、工作原理、加工范围以及典型工件的加工方法；</p> <p>介绍插齿机结构、工作原理、加工范围；</p> <p>介绍滚齿机结构、工作原理、加工范围；</p> <p>介绍外圆磨床结构、工作原理、加工范围并开机演示；</p> <p>介绍平面磨床结构、工作原理、加工范围并开机演示；</p>	现场讲授