

青岛黄海学院教师教案

年 月 日

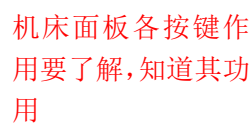
课 题 数控铣床加工	任课教师：	课时：1
教学目的：使同学们了解数控铣床的分类、组成、及面板的基本操作		
教学重点：数控铣床的分类		
教学难点：数控铣床面板的基本操作		
教学关键点： 数控铣床分类、组成及面板的操作		
教具 数控铣床、游标卡尺、千分尺、铣刀等		
板书设计 数控铣床加工 一、数控铣床的操作面板及操作简介 二、数控铣床的分类 三、数控铣床加工的特点		
教学反思		

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
一、课前准备 1. 清点人数：点名，落实学生去向，并登记于册，假条贴于反面。 2. 7S 管理教育： （1）安全教育：安全作为首要条件，保证安全的前提下才能进行实训，强调如果自身感觉有安全隐患立即停止实训，上报实训教师排除后再进行实训。 （2）养成教育：严格按照任课教师上课要求的实训流程进行实训，保证动作到位，养成良好的习惯和手法，为以后从事本专业生产打下良好的基础。 二、新课导入 介绍数控车间基本情况。 三、新授 一、数控铣床的操作面板及操作简介 现以 XKN714 型数控铣床上配置的 FANUC-0I 数控系统操作面板为例，见下图所示。其分为两大区：系统操作面板和机床控制面板。 操作面板简介：	注重学生安全防护， 检查学生防护用品佩戴

教学内容及教学过程

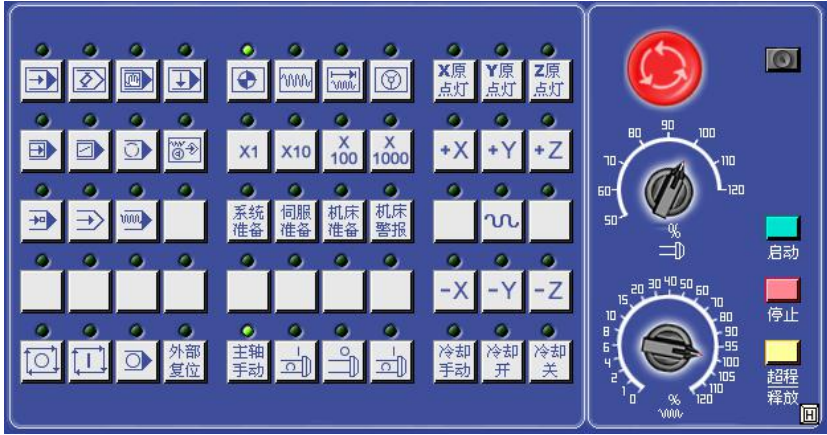
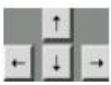
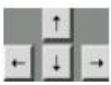
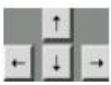
提示与补充



XKN714 数控铣床的数控系统操作面板如下图所示。它是由 CRT 显示器和 MDI 键盘两部分组成。



青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充																						
XKN714 数控铣床的数控机床操作面板如下图所示。  The image shows the control panel of an XKN714 CNC Milling Machine. It features a grid of buttons for various functions including manual operation, automatic operation, and tool changes. There are also two large rotary dials on the right side for speed and feed rate selection, and a set of indicator lights for status monitoring. <table border="1"> <thead> <tr> <th>MDI 软键</th><th>功能</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>软键  实现左侧 CRT 中显示内容的向上翻页；软键  实现左侧 CRT 显示内容的向下翻页。</td></tr> <tr> <td></td><td>移动 CRT 中的光标位置。软键  实现光标的向上移动；软键  实现光标的向下移动；软键  实现光标的向左移动；软键  实现光标的向右移动。</td></tr> <tr> <td></td><td>实现字符的输入，点击  键后再点击字符键，将输入右下角的字符。 例如：点击  将在 CRT 的光标所处位置输入“O”字符，点击软键  后再点击  将在光标所处位置处输入 P 字符；软键中的“EOB”将输入“；”号表示换行结束。</td></tr> <tr> <td></td><td>实现字符的输入，例如：点击软键  将在光标所在位置输入“5”字符，点击软键  后再点击  将在光标所在位置处输入“J”。</td></tr> <tr> <td></td><td>在 CRT 中显示坐标值。</td></tr> <tr> <td></td><td>CRT 将进入程序编辑和显示接口。</td></tr> <tr> <td></td><td>CRT 将进入参数补偿显示接口。</td></tr> <tr> <td></td><td>系统参数键</td></tr> <tr> <td></td><td>机床报警显示键</td></tr> <tr> <td></td><td>在自动运行状态下将数控显示切换至轨迹模式。</td></tr> </tbody> </table>	MDI 软键	功能		软键  实现左侧 CRT 中显示内容的向上翻页；软键  实现左侧 CRT 显示内容的向下翻页。		移动 CRT 中的光标位置。软键  实现光标的向上移动；软键  实现光标的向下移动；软键  实现光标的向左移动；软键  实现光标的向右移动。		实现字符的输入，点击  键后再点击字符键，将输入右下角的字符。 例如：点击  将在 CRT 的光标所处位置输入“O”字符，点击软键  后再点击  将在光标所处位置处输入 P 字符；软键中的“EOB”将输入“；”号表示换行结束。		实现字符的输入，例如：点击软键  将在光标所在位置输入“5”字符，点击软键  后再点击  将在光标所在位置处输入“J”。		在 CRT 中显示坐标值。		CRT 将进入程序编辑和显示接口。		CRT 将进入参数补偿显示接口。		系统参数键		机床报警显示键		在自动运行状态下将数控显示切换至轨迹模式。	各按键的含义要清楚，怎样使用
MDI 软键	功能																						
	软键  实现左侧 CRT 中显示内容的向上翻页；软键  实现左侧 CRT 显示内容的向下翻页。																						
	移动 CRT 中的光标位置。软键  实现光标的向上移动；软键  实现光标的向下移动；软键  实现光标的向左移动；软键  实现光标的向右移动。																						
	实现字符的输入，点击  键后再点击字符键，将输入右下角的字符。 例如：点击  将在 CRT 的光标所处位置输入“O”字符，点击软键  后再点击  将在光标所处位置处输入 P 字符；软键中的“EOB”将输入“；”号表示换行结束。																						
	实现字符的输入，例如：点击软键  将在光标所在位置输入“5”字符，点击软键  后再点击  将在光标所在位置处输入“J”。																						
	在 CRT 中显示坐标值。																						
	CRT 将进入程序编辑和显示接口。																						
	CRT 将进入参数补偿显示接口。																						
	系统参数键																						
	机床报警显示键																						
	在自动运行状态下将数控显示切换至轨迹模式。																						

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程		提示与补充																																																						
<table><tr><td></td><td>输入字符切换键。</td></tr><tr><td></td><td>删除单个字符。</td></tr><tr><td></td><td>将数据域中的数据输入到指定的区域。</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>字符替换。</td></tr><tr><td></td><td>将输入域中的内容输入到指定区域。</td></tr><tr><td></td><td>删除一段字符。</td></tr><tr><td></td><td>帮助键</td></tr><tr><td></td><td>机床复位。</td></tr></table>			输入字符切换键。		删除单个字符。		将数据域中的数据输入到指定的区域。		字符替换。		将输入域中的内容输入到指定区域。		删除一段字符。		帮助键		机床复位。	FANUC -0I 数控系统 操作面板 MDI 键盘 区名称及用途																																						
	输入字符切换键。																																																							
	删除单个字符。																																																							
	将数据域中的数据输入到指定的区域。																																																							
	字符替换。																																																							
	将输入域中的内容输入到指定区域。																																																							
	删除一段字符。																																																							
	帮助键																																																							
	机床复位。																																																							
FANUC-0I 机床控制面板功能键(按钮)的用途																																																								
<table><tr><th>按钮</th><th>名称</th></tr><tr><td></td><td>自动运行</td></tr><tr><td></td><td>编辑</td></tr><tr><td></td><td>MDI</td></tr><tr><td></td><td>远程执行</td></tr><tr><td></td><td>单节</td></tr><tr><td></td><td>单节忽略</td></tr><tr><td></td><td>选择性停止</td></tr><tr><td></td><td>机械锁定</td></tr><tr><td></td><td>试运行</td></tr><tr><td></td><td>进给保持</td></tr></table>		按钮	名称		自动运行		编辑		MDI		远程执行		单节		单节忽略		选择性停止		机械锁定		试运行		进给保持	<table><tr><td></td><td>循环启动</td></tr><tr><td></td><td>循环停止</td></tr><tr><td></td><td>外部复位</td></tr><tr><td></td><td>回原点</td></tr><tr><td></td><td>手动</td></tr><tr><td></td><td>增量进给</td></tr><tr><td></td><td>手动脉冲</td></tr><tr><td></td><td>手动增量步长选择按钮</td></tr><tr><td></td><td>主轴手动</td></tr><tr><td></td><td>主轴控制按钮</td></tr><tr><td></td><td>X 正方向</td></tr><tr><td></td><td>Y 正方向</td></tr><tr><td></td><td>Z 正方向</td></tr><tr><td></td><td>X 负方向</td></tr><tr><td></td><td>Y 负方向</td></tr><tr><td></td><td>Z 负方向</td></tr></table>		循环启动		循环停止		外部复位		回原点		手动		增量进给		手动脉冲		手动增量步长选择按钮		主轴手动		主轴控制按钮		X 正方向		Y 正方向		Z 正方向		X 负方向		Y 负方向		Z 负方向
按钮	名称																																																							
	自动运行																																																							
	编辑																																																							
	MDI																																																							
	远程执行																																																							
	单节																																																							
	单节忽略																																																							
	选择性停止																																																							
	机械锁定																																																							
	试运行																																																							
	进给保持																																																							
	循环启动																																																							
	循环停止																																																							
	外部复位																																																							
	回原点																																																							
	手动																																																							
	增量进给																																																							
	手动脉冲																																																							
	手动增量步长选择按钮																																																							
	主轴手动																																																							
	主轴控制按钮																																																							
	X 正方向																																																							
	Y 正方向																																																							
	Z 正方向																																																							
	X 负方向																																																							
	Y 负方向																																																							
	Z 负方向																																																							

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
二、数控铣床的分类 1. 按主轴布置形式分类 按机床主轴的布置形式及机床的布局特点分类，可分为数控立式铣床、数控卧式铣床和数控龙门铣床等。 (1) 立式数控铣床  立式数控铣床 一般可进行三坐标联动加工，目前三坐标数控立式铣床占大多数。如图所示，数控立式铣床主轴与机床工作台面垂直，工件装夹方便，加工时便于观察，但不便于排屑。一般采用固定式立柱结构，工作台不升降。主轴箱做上下运动，并通过立柱内的重锤平衡主轴箱的质量。为保证机床的刚性，主轴中心线距立柱导轨面的距离不能太大，因此，这种结构主要用于中小尺寸的数控铣床。 此外，还有的机床主轴可以绕 X、Y、Z 坐标轴中其中一个或两个做数控回转运动的四坐标和五坐标数控立式铣床。通常，机床控制的坐标轴越多，尤其是要求联动的坐标轴越多，	注意分类形式，车间的是什么类型的？

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
机床的功能、加工范围及可选择的加工对象也越多。但随之而来的就是机床结构更加复杂，对数控系统的要求更高，编程难度更大，设备的价格也更高。数控立式铣床也可以附加数控转盘，采用自动交换台，增加靠模装置来扩大它的功能、加工范围及加工对象，进一步提高生产效率。 （2）卧式数控铣床  卧式数控铣床 卧式数控铣床与通用卧式铣床相同，其主轴轴线平行于水平面。如图所示数控卧式铣床的主轴与机床工作台面平行，加工时不便于观察，但排屑顺畅。为了扩大加工范围和扩充功能，一般配有数控回转工作台或万能数控转盘来实现四坐标、五坐标加工，这样不但工件侧面上的连续轮廓可以加工出来，而且可以实现在一次安装过程中，通过转盘改变工位，进行“四面加工”。尤其是万能数控转盘可以把工件上各种不同的角度或空间角度的加工面摆成水平来加工，这样可以省去很多专用夹具或专用角度的成形铣刀。虽然卧式数控铣床在增加了数控转盘后很容易做到对工件进行“四面加工”。使其加工范围更加	学生能够认识卧式数控铣床

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
广泛。但从制造成本上考虑，单纯的数控卧式铣床现在已比较少，而多是在配备自动换刀装置(ATC)后成为卧式加工中心。 (3) 数控龙门铣床  数控龙门铣床 对于大尺寸的数控铣床，一般采用对称的双立柱结构，以保证机床的整体刚性和强度，这就是数控龙门铣床。如图所示，数控龙门铣床有工作台移动和龙门架移动两种形式。主要用于大、中等尺寸，大、中等质量的各种基础大件，板件、盘类件、壳体件和模具等多品种零件的加工，工件一次装夹后可自动高效、高精度的连续完成铣、钻、镗和铰等多种工序的加工，适用于航空、重机、机车、造船、机床、印刷、轻纺和模具等制造行业。 2. 按数控系统的功能分类 按数控系统的功能分类，数控铣床可分为经济型数控铣床、全功能数控铣床和高速数控铣床等。 (1) 经济型数控铣床 经济型数控铣床一般采用经济型数控系统，如 SEMENS802S 等	学生能够认识数控龙门铣床及了解主要应用

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
采用开环控制，可以实现三坐标联动。这种数控铣床成本较低，功能简单，加工精度不高，适用于一般复杂零件的加工，一般有工作台升降式和床身式两种类型。如图所示。  经济型数控铣床 (3) 高速数控铣床  高速数控铣床 高速铣削是数控加工的一个发展方向，技术已经比较成熟，已逐渐得到广泛的应用。这种数控铣床采用全新的机床结构、功能部件和功能强大的数控系统，并配以加工性能优越的刀具系统，加工时主轴转速一般在 $8000\sim40000\text{r/min}$，切削进给速度可达 $10\sim30\text{m/min}$，可以对大面积的曲面进行高效率、高质量的加工，如图所示。但目前这种机床价格昂贵，使用成	学生能够分清经济型、全功能、高速数控铣床

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
本比较高。 三、数控铣床加工的特点 1. 具有复杂形状加工能力 复杂形状零件在飞机、汽车、造船、模具、动力设备和国防军工等制造部门具有重要地位，其加工质量直接影响整机产品的性能。数控加工运动的任意可控性使其能完成普通加工方法难以完成或者无法进行的复杂型面加工。 2. 高质量 数控加工是用数字程序控制实现自动加工，排除了人为误差因素，且加工误差还可以由数控系统通过软件技术进行补偿校正。因此，采用数控加工可以提高零件加工精度和产品质量。 3. 高效率 与采用普通机床加工相比，采用数控加工一般可提高生产率 2—3 倍，在加工复杂零件时生产率可提高十几倍甚至几十倍。特别是五面体加工中心和柔性制造单元等设备，零件一次装夹后能完成几乎所有表面的加工，不仅可消除多次装夹引起的定位误差，还可大大减少加工辅助操作，使加工效率进一步提高。 4. 高柔性 只需改变零件程序即可适应不同品种的零件加工，且几乎	让学生了解铣床的加工特点,能够根据零件不同选择合适设备

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
不需要制造专用工装夹具，因而加工柔性好，有利于缩短产品的研制与生产周期，适应多品种、中小批量的现代生产需要。 5. 减轻劳动强度，改善劳动条件 数控加工是按事先编好的程序自动完成的，操作者不需要进行繁重的重复手工操作，劳动强度和紧张程度大为改善，劳动条件也相应得到改善。 6. 有利于生产管理 数控加工可大大提高生产率、稳定加工质量、缩短加工周期、易于在工厂或车间实行计算机管理。数控加工技术的应用，使机械加工的大量前期准备工作与机械加工过程联为一体，使零件的计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工艺规划(CAPP)和计算机辅助制造(CAM)的一体化成为现实，宜于实现现代化的生产管理。 7. 数控机床价格昂贵，维修较难 数控机床是一种高度自动化机床，必须配有数控装置或电子计算机，机床加工精度因受切削用量大、连续加工发热多等影响，使其设计要求比通用机床更严格，制造要求更精密，因此数控机床的制造成本较高。此外，由于数控机床的控制系统比较复杂，一些元件、部件精密度较高以及一些进口机床的技术开发受到条件的限制，所以对数控机床的调试和维修都比较	数控机床机、电一体的综合设备，维修难度大，要注意日常维护

青岛黄海学院教师教案

教学内容及教学过程	提示与补充
困难。 四、实训分组训练： 五、实训讲评： 六、实训作业：	