

華僑大學

信息科学与工程学院

生产实习报告

课程名称	生产实习
题 目	数控车床与焊接机器人
院(系)别	信息科学与工程学院
专 业	自动化
级 别	2017
学 号	1715321004
姓 名	陈铭蕾
指导老师	郑义民、李平

2021 年 1 月 9 日

为了让我们能更好地把理论知识和实践相结合,更好地理解工业生产的真实环节,从而对大学里所学的知识有更深刻的理解,将理论学习和生产实际相结合,达到产教结合,更有目的地学以致用为目的,因此,生产实习是不可或缺的一部分。

在集美职校产教实训基地实习的两天时间里,我们进行了数控车床加工技术的理论学习、仿真操作以及动手操作机器,完成对塑料毛坯的加工。同时,还了解焊接机器人的发展现状、用处以及如何操作机器人进行作业。

(一) 数控车床加工技术

数控车床加工技术学习中,上午学习宇龙数控仿真软件,在操作机台前,使用仿真软件可以让我们先进行模拟操作,既有利于保证生产现场的安全,同时也有助于对毛坯的加工更加准确,防止造成材料的浪费。

操作软件时,需要先根据具体操作的机器选择车床型号、毛坯的材料和尺寸以及刀具的配备,将刀具以及材料放入到车床,便可以开始进行操作。由于现实的毛坯多是参差不齐的,因此最开始,需要削去一层表面,保证毛坯表面的平整。车床的选择及刀具选择如图 1、图 2 所示。

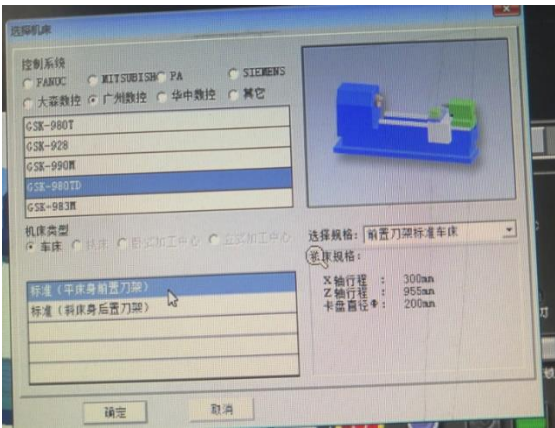


图 1

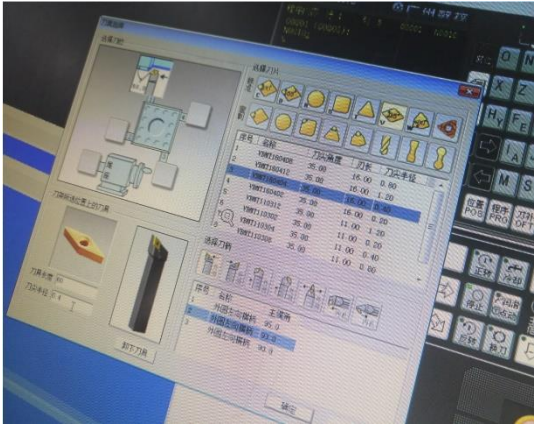


图 2

准备工作完成后,为了保证之后加工材料尺寸的精准性,需要进行比较对刀操作,重新建立 X 轴与 Z 轴,找到原点。首先,车去一层侧面,沿 Z 轴方向退出,在这个过程中,保证 X 轴方向不动,点击“测量”按钮,对此时元件的剖面图进行测量,得到车去那部分的直径,在“刀补”处选择具体使用的刀具的位置,输入“X=直径”,即可确认 X 轴的位置;再重新车去一层上表面,到圆柱中心时,停下,设置此时的位置为 Z=0,则对刀完成。

完成以上工作后，便可以再录入模式下输入程序，程序如图 4 所示。点击相应的按钮，启动，机器便可以按照设定的程序对毛坯进行粗加工以及精加工，得到精准尺寸的成品。仿真加工的成品如图 5 所示。

程序格式			
	格式	含义	
粗加工	O0001;	程序名	程序初始化部分
	T0X0X;	调取刀具号及刀具补偿号	
	G99 G97 M03 S600;	设定加工方式及主轴转速	
	G00 X42 Z2;	定位循环参考点	
	G71 U1 R0.5;	外圆粗车循环格式	指定加工循环方式
	G71 P10 Q20 U0.8 W0.02 F0.15		
	N10 G00 X24;	X靠近工件轮廓起始点	轮廓主体部分
	G01 Z0;	Z轴G01靠近工件	
	X28 Z-2;	加工倒角C2	
	X28 Z-10;	加工第一个台阶，长度为10mm	
	X32 Z-10;	走到C1倒角起点	
	X34 Z-11;	加工倒角C1	
	X34 Z-25;	加工第二个台阶，Z轴至-25mm	
	N20 X36;	X方向退刀，循环回定位参考点	
	G00 X100;	安全退刀至X100mm处	结束语句
	Z100;	安全退刀至Z100mm处	
	M05;	主轴停止	
	M00;	程序暂停，测量工件	
精加工	T0X0X;	调取刀具号及刀具补偿号	程序初始化部分
	G99 G97 M03 S800;	设定加工方式及主轴转速	
	G00 X42 Z2;	定位循环参考点	
	G70 P10 Q20 F0.1;	精加工循环	精加工主体
	G00 X100;	安全退刀至X100mm处	
	Z100;	安全退刀至Z100mm处	结束语句
	M30;	程序结束并返回程序头	

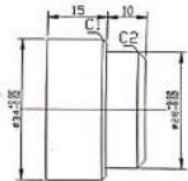


图 4

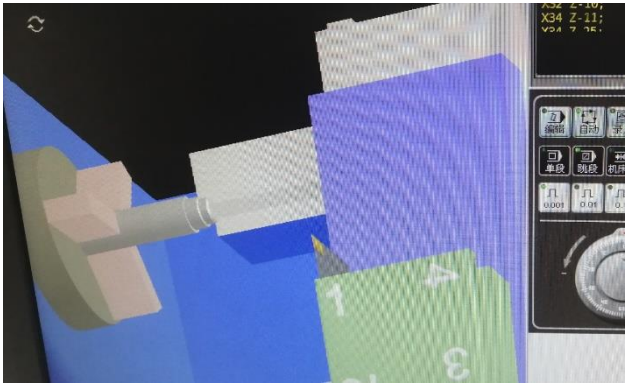


图 5

仿真软件进行完整的操作，对具体的流程有了深入了解，就可以到现场，进行真实数控机床的操作。整体的操作与仿真时的操作相同，将毛坯牢固的安装到主轴上、安装刀具后，削去不平整表面，进行对刀操作，便可以录入程序，让设备按照编入的程序主动运行。现场操作数控车床得到的成品如图 6 所示。



图 6

在先前的金工实习中，我们也有进行车床加工的实践，与这次的数控车床不同，它为非数控，对于刀具的前进后退以及进给尺寸的把握，都需要人工测量，且机器的新旧程度也影响着测量的精度，十分的耗费人力。此时，数控车床就展现了它的优势，计算机的控制能够保证其精度更为准确，得到的产品与理想尺寸更符合，且只需要人对机器进行设定，也保证了安全性，省时而又省力。

（二）焊接机器人

机器人作为自动化技术的集大成者，是工业 4.0 智能化工厂、智能装备及信息通讯最主要的基础设施之一。焊接机器人是众多工业机器人之一，包括弧焊机器人、激光焊机器人以及点焊机器人。焊接机器人要求操作人员要具备机器人操作能力以及机器人焊接能力，懂得匹配好机器人的轨迹、姿态、速度、焊接参数，通过眼、脑、手的熟练配合进行示教和编程，做到精准、快速、协同、规范。

机器人的名字由来在于它的构造和人体相似，RT 轴如同腰，能够回转；UA 轴如同躯体，能够上举；FA 轴如同肩，能够前伸；RW 轴如同手臂，能够旋转；BW 轴如同手腕，能够弯曲；TW 轴如同手腕，能够扭转。如图 7 为机器人。

机器人对空间进行运动规划时的原理为插补计算，对于直线轨迹，仅需示教起点与终点，对于圆弧轨迹，则需要示教三点，若是不规则的曲线，则取多段圆弧，每段圆弧取三个示教点。



图 7 机器人

每个机器人都会配备一个示教器，利用示教器控制机器人的运动以及程序录入，如图 8 所示为示教器及其按键说明。手持示教器时，挂绳需套在手腕上，以防示教器脱落，四指握住安全开关与左右切换键，只有在轻握安全开关的情况下，才能对机器人进行示教，松开或是用力下按压，都将导致示教器停止工作。



图 8

开启机器人时，需先开启强电部分，再开启弱电部分，若是关机，则相反，先关闭弱电，再关闭强电。其次收缩焊丝，保证焊丝出来的部分再 12mm 左右，不易过长也不宜过短。在开始工作前，保存当前机器人原点位置，利于工作完成后，机器人的位置复原。

由于时间有限，在一天的焊接机器人实训中，涉及到的插补指令主要是以下三种：①MOVEP，实现点到点运动；②MOVEL，实现直线的插补；③MOVCC，实现圆

弧的插补。示教的流程如图 9 所示

此次焊接机器人实训，是对如图 10 所示的图形，进行示教，每个点确定，要保证焊丝高于平面 1mm~2mm，且精准对点，具体操作过程如下所示：

- ① 接通电源，先打开强电部分，再打开弱电部分；
- ② 以正确的姿势手持示教器，新建一个文件，用来存放在之后编入的程序；
- ③ 先在原点 P1 处保存，将此点设为 MOVEP 空走点，操作机器人沿着 Y 轴旋转，使得焊丝垂直于钢板；

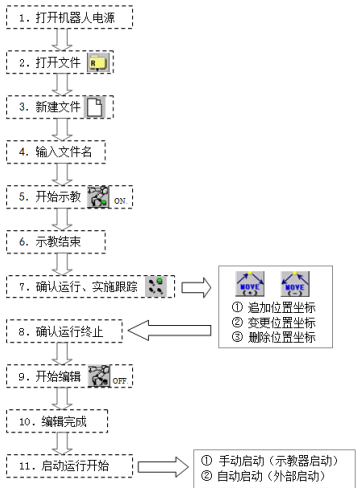


图 9

- ④ 沿 Z 轴下降焊枪，使焊丝停留在离钢板约 5 厘米处，操作示教器，使机器人沿 X 轴、Y 轴平移，粗略对点，确认一个过度点 P2，保存 P2 位置，将此点设为 MOVEP 空走点；
- ⑤ 沿 Z 轴下降焊枪，使焊丝停留于离钢板 1mm~2mm 处，沿 X 轴、Y 轴平移，精准对齐图 10 的 P3 点，若动一格偏离较大时，可按住移动的方向，点击左右切换键，将精度调大，对齐后保存 P3 的位置，将此点设为 MOVEL 焊接点。
- ⑥ 移动焊枪，依次对准 P4、P5、P6、P7 点，保证每点焊丝距离钢板 1mm~2mm，并保存各自的位置，分别设置为 MOVEC 焊接点、MOVEC 焊接点、MOVEC 焊接点、MOVEL 空走点；完成后，焊枪焊枪上升一段距离后，设置过度点 MOVEP P8 空走点，将程度中原点 P1 的程度复制粘贴到最后；
- ⑦ 运行程序。

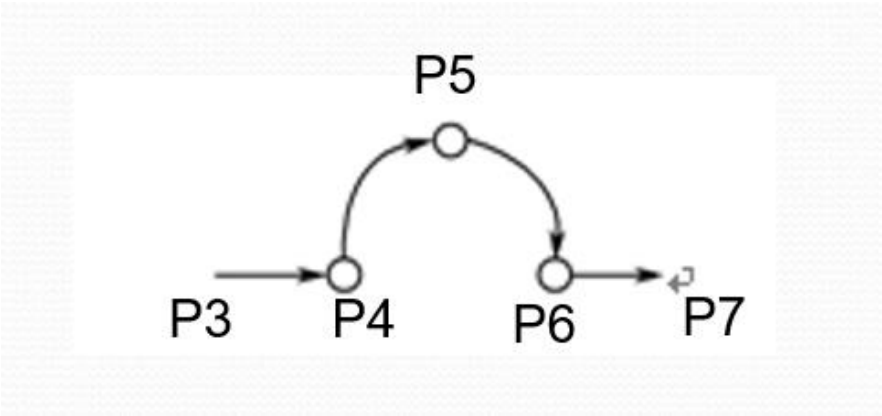


图 10

完成各个点的设置后，便可以对钢板进行焊接。在焊接前，需要打开二氧化碳，调整其流量为 15~20L/min，在融化焊丝时，二氧化碳的存在，能够保证金属表面不会被氧化，若浓度太低，将不能很好隔绝空气，导致成品表面含有气泡。然后将示教器模式选择开关用钥匙有 Teach 旋转至 AUTO，焊接人员要一手手持面罩，一手手握示教器，以防有差错时，及时停止。成品如图 11 所示



图 11

（三）心得体会

短短两天的生产实习，让我学习到了很多，接触到了从未接触过的数控车床和焊接机器人工艺，学习与它们相关理论知识，并自己动手操作机器。



图 12 操作数控机床时的照片

在车床模拟仿真中，由于一个符号的输入错误，导致最后的成品与理想的成品大相径庭，这也让我明白，在工业作业中，要十分谨慎，一丝一毫的误差，都可能放大误差，造成产品的失败生产。

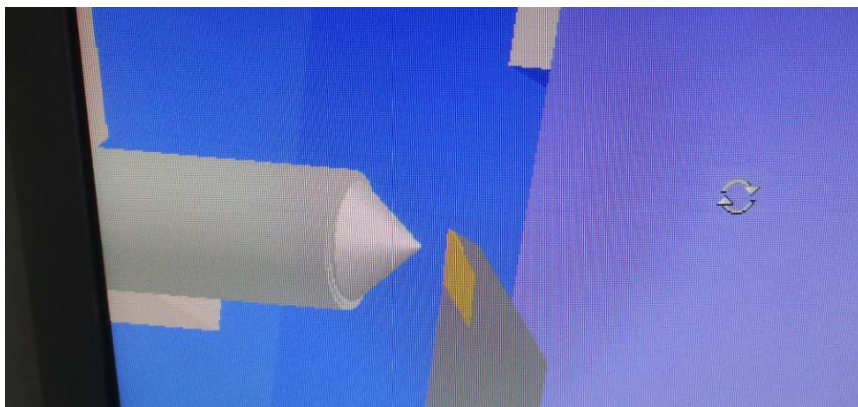


图 13 操作失误成品

在学校的学习中，对专业的了解更多是停留在课本的知识点上，而当去看数控车床、机器人的操作，才恍然大悟：啊，原来自动化是这样的。才深刻体会到自动化的魅力所在。在以往的全人工操纵中，不管是精度还是安全性都远远没有机器作业来的准确、安全。真正的工业生产中，十分讲求效率，也正是这些机器的存在，才能更好的适应工业 4.0 发展。虽然作为一个本科生，若之后从事本专业工作的话，涉及的是机器内部的构造，但只有真实的了解它的现场工作模式，才能更有针对性的设计。纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行，理论的学习与动手实践的结合，才能更好的理解机器的工作原理、操作过程。



图 14 最后班级合照