# 数控加工报告

来源：网络 作者：雾凇晨曦 更新时间：2025-04-20

*第一篇：数控加工报告一．实践目的1．理解数控机床结构及组成，数控机床工作的原理。2．掌握数控铣床和加工中心的基本操作，综合运用数控加工工艺知识，手工编制一定的复杂的加工程序，并独立完成数控机床的工作调整，加工出合格的零件。二．基本要求1．...*

**第一篇：数控加工报告**

一．实践目的

1．理解数控机床结构及组成，数控机床工作的原理。

2．掌握数控铣床和加工中心的基本操作，综合运用数控加工工艺知识，手工编制一定的复杂的加工程序，并独立完成数控机床的工作调整，加工出合格的零件。二．基本要求

1．自行阅读数控设备的配套教材，做好实践前的准备；

2．掌握实践设备的基本操作技术，在老师的指导下按规范操作数控机床； 3．制定加工工艺方案时，应充分发挥数控机床的特点，注意工艺方法的创新； 4．在编制完加工程序后，应认真检查校对，并试运行； 5．下班前或完成加工后，整理完机床经指导老师允许方能离开； 三．所用的设备，工装，刀具及量具

1．设备：XK713型数控铣床，MCV——810型立式加工中心 2．夹具：机用平口钳

3．刀具：立铣刀(直径为8)及适用于上述刀具的BT40型刀柄，拉钉和夹头。4．工量具：游标卡尺，磁力表座，扳手，铜棒。四．实践内容

1．加工方法和步骤

1）把机用平口钳装在机床上并固定住。

2）开启机床，先按接通键，过一会后，等所有指示灯都亮后在按住准备键。3）机床回零点，机床开启后要先回零点。

4）MDI启动主轴，在MDI模式下输入M03，S1000，按循环启动。5）换刀，装夹刀具和刀柄，换刀时，注意拿刀具的方式，避免被刀具刃口划伤，换刀时手不能握住上部，防止换刀时手被吸入。6）把胚料装在平口钳上夹紧并用铜棒敲平。

7）对刀并设定工件坐标原点即程序起点，先用快速运动，后用手轮慢慢靠近工件。对刀有两种方式，一种是对角，另一种是对中心。对角点时，使刀具分别靠在工件的两边，并把相对坐标的X轴和Y轴清零，记下此时机械坐标的值，此坐标值再减去或加上刀具半径即得工件角点的坐标。对中心时，刀具先靠在工件X轴上的一边，把相对坐标上的X轴清零，沿X轴移动靠在工件的另一边，把此时相对坐标的值除2，把刀具移动到所得数值上，为了方便记忆，可将X轴再次清零。同理，Y轴上也是如此。对Z轴时只要将刀具移到工件上表面即可。把对刀所得的机械坐标值输入到G54中，Z值输入到刀具长度补偿中。8）输入数值，输入刀具半径补偿数值和安全运行高度。9）输入加工程序（2）加工轨迹图

程序中采用刀具不偏置，在画轮廓线时往外偏置一个刀具半径4mm。如下图所示：

（4）加工程序

O00030；

G54 G90 G40 G49 G80;(设置工件做标系，取消刀具偏置和刀具补偿，取消固定循环)M03 S1500;（主轴转速1500r/min）G00 X58.5 Y0;(快速定位)G43 Z20.0 H01;（刀具长度补偿）

G01 Z-3.0 F500;（进给速度为500mm/min）G01 X58.5

Y5.9;G03 X49.5 Y14.9 R9.0； G01 X1;G02 X0 Y15.9 R1 G01 Y28.1;G03 X-9.0 Y37.1 R9.0;G01 X-46.4;G03 X-54.9 Y24.7 R9.0;G01 X-32.4 Y-31.1;G03 X-24.1 Y-36.7 R9.0;G01 X-9.0;G03 X0 Y-27.7 R9.0;G01 Y-15.9;G03 X58.5 Y-5.9 R9.0;G01 X49.5;G02 X0.0 Y26.8 R5.0;G01 Y0;G91 G28 Z20.0;（还回参考点）M05;（主轴停止转动）M30;（主程序结束）

五．实践过程中需要注意的事项 1．X，Y，Z轴要避免过行程 2．启动机床后运行程序时主轴不转

3．当有刀具半径补偿时，右补偿时向X轴负方向会有警报

4．刀具的长度补偿值的存储地址是H01，刀具的半径补偿值的存储地址不能用H02，而是D02。5．在加工中心进行镜象加工

6．取消刀具半径补偿指令G40要在机床运动过程中才起作用。六．实践体会

通过此次为期两周的实习，使我进一步了解数控加工的相关知识。1．通过认真的实践操作，老师的精心指导，让我们加深了对数控机床结构及组成，数控机床工作原理的理解。

2．掌握了数控铣床和加工中心的基本操作，综合运用数控加工工艺知识，手工编制一定复杂程度的加工程序，并独立完成了数控机床的工作调整，加工出了合格的零件。

3．这次实践环节的训练，培养了我们的动手能力，加深了数控操作的知识，为今后参加工作打下坚实的基础。

**第二篇：数控加工实习报告**

数控加工综合实践

马林

目录 数控加工综合实践的目的及要求..................................................1 2 数控加工综合实践的内容.............................................................1 3 数控加工综合实践的原理.............................................................1 3.1零件CAM及数控加工的基本原理...........................................1 3.2快速原型制造的基本原理......................................................2 4 使用仪器、材料............................................................................3 5 数控加工综合实践的步骤.............................................................4 5.1 零件三维实体造型.................................................................4 5.2 零件CAM及数控加工.............................................................8 5.3快速原型制造.......................................................................17 6 数控加工综合实践总结于分析...................................................24 心得体会...........................................................................................25 参考文献...........................................................................................25

数控加工综合实践

马林数控加工综合实践的目的及要求

1.熟悉三维建模（MDT）；

2.了解CAD/CAM及数控加工的基本原理及方法； 3.了解快速原形制造的基本原理及方法； 4.熟悉网络化设计与制造的基本思想及方法；

5.掌握零件从CAD，CAM到数控加工的完整过程或零件从CAD建模到快速制造出原形零件的全过程。数控加工综合实践的内容

1.零件的三维CAD建模；

2.CAM软件应用或快速原形制造数据准备及控制软件的应用； 3.数控加工或快速制作的上机实践。数控加工综合实践的原理

3.1零件CAM及数控加工的基本原理

现在数控技术已成为制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础技术，现代的 CAD/CAM，FMS和CIMS、敏捷制造和智能制造等，都是建立在数控技术之上。

CAD(Computer Aided Design)是利用计算机的计算功能和图形处理能力,辅助进行产品或工程设计与分析的法。

20世纪40年代，CAD技术开始发展。之后，随着计算机技术的飞速发展，人们开始利用计算机进行复杂的数值计算、非数值计算和事务处理，同时也开始了“人工智能的研究”。1962年，麻省理工学院（MIT）的ROSS DT和COONS SA合作，开始探索计算机辅助设计的研究。Coons在题为“An Outline of the Requirements for the Computer Aided Design”(《计算机辅助设计要求纲要》)的报告中，对CAD作了如下描述：设计者坐在CRT的控制台前用光笔操作，从概

数控加工综合实践

马林

念设计到生产设计进而到制造，都可以用人机对话形式来实现。因此，CAD的功能不仅仅限于设计，也适用于任何一种创造性的活动，具有高度的人工智能。随着计算机技术特别是微型机及其绘图技术的发展，CAD技术已在机械、电子、航空航天、建筑等领域得到广泛应用。

进入新的世纪以来，随着计算机网络信息技术的迅猛发展，现代计算机3D技术使人们对现实世界的描述重新回到了原始的直观三维境界，并且已经随着计算机应用的普及在迅速成为今天的现实。

三维CAD是3D技术在现代工业的应用。象CATIA、UG、CAXA等三维CAD软件系统，它基于生产制造应用目的，强调三维模型的精确描述，包括其精确的尺寸、坐标、公差、技术要求以及零件间精确的结构装配关系和结构功能属性等的精确表达。

虚拟现实是3D技术大规模系统应用的方向，强调对三维场景的宏观描述和系统动态关系，在三维模型细节的精确和逼真方面则采取尽可能简化处理。Mastercam是美国专业从事计算机数控程序设计专业化的公司CNC Software INC研制出来的一套计算机辅助制造系统软件。它将CAD和CAM这两大功能综合在一起，是我国目前十分流行的CAD/CAM系统软件。它有以下特点：

（1）Mastercam除了可产生NC程序外，本身也具有CAD功能（2D、3D、图形设计、尺寸标注、动态旋转、图形阴影处理等功能）可直接在系统上制图并转换成NC加工程序，也可将用其他绘图软件绘好的图形，经由一些标准的或特定的转换文件如DXF文件（Drawing Exchange File）、CADL文件（CADkey Advanced Design Language）及IGES文件（Initial Graphic Exchange Specification）等转换到Mastercam中，再生成数控加工程序。

（2）Mastercam是一套以图形驱动的软件，应用广泛，操作方便，而且它能同时提供适合目前国际上通用的各种数控系统的后置处理程序文件。以便将刀具路径文件（NCI）转换成相应的CNC控制器上所使用数控加工程序（NC代码）。如FANUC、MELADS、AGIE、HITACHI等数控系统。

（3）Mastercam能预先依据使用者定义的刀具、进给率、转速等，模拟刀具路径和计算加工时间，也可从NC加工程序（NC代码）转换成刀具路径图。

（4）Mastercam系统设有刀具库及材料库，能根据被加工工件材料及刀具规格尺寸自动确定进给率、转速等加工参数。

（5）提供RS－232C接口通讯功能及DNC功能。

3.2快速原型制造的基本原理

快速原型制造时综合利用CAD技术，数控技术，激光加工技术和材料技术

数控加工综合实践

马林

实现从零件涉及到三维实体原型制造一体化的系统技术。它采用软件离散——材料堆积的原理实现零件的成形。

快速原型制造的具体过程如下：首先利用高性能的CAD软件设计出零件的三维曲面或实体模型；再根据工艺要求，按照一定的厚度在Z向（或其它方向）对生成的CAD模型进行切面分层，生成各个截面的二维平面信息；然后对层面信息进行工艺处理，选择加工参数，系统自动生成刀具移动轨迹和数控加工代码，再加工过程进行仿真，确认数控代码的正确性；然后利用数控装置精确控制激光束或其它工具的运动，在当前工作层（二维）上采用轮廓扫描，加工出适当的截面形状；再铺上一层新的成形材料，进行下一次的加工，直至整个零件加工完毕。可以看出，快速原型制造技术是个由三维换成二维（软件离散化），再由二维到三维（材料堆积）的工作过程。

该技术集计算机技术、激光加工技术、新型材料技术于一体，依靠CAD软件，在计算机中建立三维实体模型，并将其切分成一系列平面几何信息，以此控制激光束的扫描方向和速度，采用粘结、熔结、聚合或化学反应等手段逐层有选择地加工原材料，从而快速堆积制作出产品实体模型。

以光敏树脂为材料利用紫外光快速成型机制造样件的原理：

（1）紫外光快速秤星机的原理：紫外光束在计算机的控制下，根据分层工艺数据连续扫描液态光敏树脂的表面，利用液态光敏树脂经紫外光照射凝固的原理，层层固化光敏树脂，一层固化后，工作台下移一精确距离，扫描下一层，并且保证相邻层可靠粘结，如此反复，直到成型出一个完整的零件。

（2）原型零件的制作过程：主要包括数据准备、快速成型制作和后处理。其中数据准备包括CAD三维模型的设计、STL数据的转换、制作方向的选择、分层切片以及支撑编辑等几个过程，完成制作数据的准备。

快速成型制作过程就是将制作数据传输到成型机中，然后快速成型出原型零件的过程。

后处理是指整个零件成型完后进行的辅助处理工艺，包括零件的清洗、支撑去除、后固化、修补、打磨、表面喷漆等等，目的是获得一个表面质量与机械性能更优的零件。使用仪器、材料

1.系统硬件：微机1台或工作站1台； 2.系统软件：Windows操作系统；

3.设计软件：MasterCAM、MDT、或UG或CATIA、I-DEAS、Pro/E;

数控加工综合实践

马林

4.网络环境：局域网、现场总线、Internet； 5.工设备：α—T10A钻削中心、TV5立式加工中心；

6.CPS250B紫外光快速成型机。数控加工综合实践的步骤

用MDT或Mastercam软件完成零件的建模，可应用点，直线，样条线，方框，平面，SWAP曲面，拉升面，面剪切，面之间倒角以及求边界线等功能，零件实体由平面，曲面，圆槽，倒角等构成。设计时应注意一下几点：

1）本次实践CAD软件采用MDT6.0;2）毛坯尺寸为120×mm80mm×40mm； 3）工件顶面中心点为原点（X0,Y0,Z0）； 4）工件高度小于30mm； 5）工件尺寸不应超出毛坯范围；

6）数控加工时只提供直径10mm端铣刀和R3球头铣刀； 7）孔或槽的尺寸应大于10mm； 8）曲率半径应大于3mm。

5.1 零件三维实体造型

零件分析：该零件几何特征由四棱台、方槽、、半圆孔、、圆角组成。因此可以采用拔模式拉伸四棱台，然后进行挖方槽，进行切割半圆孔，最后进行倒圆角。1.MDT建立文件：

2.建立工作平面，并开始绘图：

数控加工综合实践

马林

3.拉伸四棱台：

数控加工综合实践

马林

底面边长：80mm

高：25mm

斜度：10

4.挖方槽；切割四个半圆孔对称布置；完成后倒角：

槽边长：30mm 深：15mm 孔半径：R

5圆心在顶面

数控加工综合实践

马林

5.体着色：

完成零件的三维实体造型。保存文件，为后续数控加工作数据准备。

数控加工综合实践

马林

5.2 零件CAM及数控加工

1.CAD模型文件输出：MDT6.0环境下“文件”——> “ 输出”——>“IGES”——>定义文件名——>保存。

2.用MILL9程序打开IGES文件：启动MILL9——>MainMenu——>File——>Converters——>IGES——>Readfile——>选择IGES文件——>打开——>进入IGES Read Parameters 设置界面，确认Flie is in Metric units——>OK。3.根据需要可再MILL9环境下移动或比例缩放模型

移动模型步骤：按工具栏按钮Gview-Top,改变视图平面——>MainMenu——>Translate——>ALL——>Surfaces——>Done——>Polar——>输入移动距离（）——>输入移动方向的角度（0度）——>出现Translate提示页面，选中Operation的Move,确认Number of Steps为1——>OK。移动模型，直到工件的顶面中心点的坐标为（X0,Y0,Z0）比例缩放模型：目的是让工件尽可能大，但又符合上述4）5）7）8）。步骤如下：MainMenu——>Xform——>Scale——>All——>Surfaces——>Done——>Origin——>出现Scale提示页面，选中Operation的Move,选中Scaling的XYZ,确认Number of Steps为1.输入X,Y,Z三个方向的缩放比例——>OK。4.工艺规划

粗加工：用直径10mm端铣刀加工，加工方法选用SURFACE-ROUGH-POCKET;精加工：用R3mm球头铣刀精加工，加工方法选用SURFACE-FINISH-PARALLEL,考虑到木料纤维方向，保证加工表面质量良好，精加工分两次进行，分别选用0度和90度角交叉加工。

5.设定毛坯尺寸，材料以及工件坐标系 具体设定见图：

数控加工综合实践

马林

6.画粗加工边界

用鼠标点击工具栏上的Cplane-Top和Gview-Top按钮——>MainMenu——Create——>Rectangle——>1Points——>输入矩形框尺寸为130mm×90mm——>OK——>Origin——>MainMenu——>点击工具栏上的Cplane-3D和Gview-Isometric。

数控加工综合实践

马林

7.产生粗加工刀轨，步骤如下：

（1）MzainMenu——>用鼠标点击Cplane-Top——>ToolPaths——>surface——>Rough——>Pocket(挖槽加工方法)——>All——>Srufaces——>Done,出现粗加工参数界面——>在ToolParameters页面中的大空白区点击鼠标右键——>Create New Tool——>在Tool Type页面中选刀具类型——>在Tool-Flat End Mill页面中修改Diameter,Flute,Shoulder和Overall值——>点击OK;返回Tool Parameters页面——>Tool#（9），FeedRate(1500), Plunge(100),Retract(5000),Program#(0),Spindle(立铣刀为1500，球头铣刀为2024)，Coolant为OFF。如图：

（2）切换到Surface Parmeters页面，根据模型确定Clearance（安全平面高度）为20，Retract（退刀平面高度）为10，FeedPlane（进给平面高度）为5，均用绝对值Absolute；确定精加工余量Stock to Leave为0.2。

如图：

数控加工综合实践

马林

（3）切换到Rough Pocket Parameters页面，修改Cut tolerance,Max StepDown,Stepover，复选Prompt for entry point和Rough(zigzag)——>按Cut depths按钮，选择Absolute,修改Minimum Depth和Maxmum Depth——>点击OK——>按Gap settings按钮，复选Optimize cut order——>点击OK按钮——>选择第6步画的画粗加工边界——>Done——>选入刀点EndPoint。如图：

数控加工综合实践

马林

8.粗加工刀具路径生成：

数控加工综合实践

马林

9.粗、精加工仿真：

MainMenu——>用鼠标点击Cplane-Top——>Tool Paths——>surface——>Finish——>Parallel——>all——>Surface——>Done——>进入精加工参数界面，其中Tool Parameters,Surface Parameters页面操作方法同粗加工。在Surface Parameters页面精加工余量Stock to Leave输入为0，Finish Parallel Parameter页面，修改Step Over值为0.2，Machine Angle,复选Depth limits（同粗加工）——>确定。

数控加工综合实践

马林

10.精加工刀具路径生成：

11.两次精加工刀具路径生成：

数控加工综合实践

马林

12.精加工仿真：

数控加工综合实践

马林

13.生成刀路源文件，并通过后置处理生成NC程序(1)粗加工

% O0000(PROGRAM NAME14-06-10 TIME=HH:MM9 DIA.OFF.9 DIA.DRAWING2)

数控加工综合实践

马林

(DATE=DD-MM-YY11:42)N100G21 N102G0G17G40G49G80G90(TOOL10 LEN.6.)N104T10M6 N106G0G90X-25.063Y-33.945A0.S2000M3 N108G43H10Z20.N110Z5.N112G1Z-31.F100.N114X25.089F2000.N116G0Z5.N118Z10.N120X26.825Y-33.745...N328Y-26.92Z-29.95 N330Y-27.341Z-30.339 N332Y-27.457Z-30.411 N334Y-27.758Z-30.996 N336G0Z5.N338Z10.N340X-32.987Y-26.021 N342Z5.N344G1Z-31.F100.N346Y24.131F2000.N348G0Z5.N350Z20.N352M5 N354G91G28Z0.N356G28X0.Y0.A0.N358M30 % 5.3快速原型制造

1.利用TV5立体加工中心加工木块

观察加工中心加工步骤，换刀机构换刀原理及切削过程。

2.CPS250B紫外光快速成型机制样件的操作

紫外光快速成型机的零件制作过程可分为三个部分：数据准备；快速成型制作及后处理。

数控加工综合实践

马林

1）数据准备

数据处理过程包括CAD三维模型的设计，STL数据的转换，制作方向的选择，分层切片以及支撑编辑等几个过程，完成制作数据的准备。①载入茶壶模型如图：

②缩放和平移模型如图：

数控加工综合实践

马林

③轮廓分层及轮廓状态检查如图：

数控加工综合实践

马林

④轮廓编辑如图：

数控加工综合实践

马林

⑤再次检查轮廓状态如图：

⑥设置并显示基础支撑如图：

⑦设置并显示人工支撑如图：

数控加工综合实践

马林

⑧最后输出当前模型

2）快速成型制作

快速成型制作过程就是将制作数据传输到成型机中，然后快速成型出原型零件的过程，它是快速成型技术的核心。

加载数据准备过程中保存的模型以仿真模式查看如图: 22

数控加工综合实践

马林

3）后处理

后处理是指零件成型后进行的辅助处理工艺，包括零件的清洗，支撑去除，后固化，修补，打磨，表面喷漆等，目的是获得一个表面质量与机械性能更优的零件。

快速原型制造的实践过程 a 打开总电源开关 b 按下 加热 键

c 打开工控开关，启动WINDOWS98/WINDOWS2000/WINDOWS NT d 按下 伺服 键

e 在工控机中打开RpBuild控制程序，加载待加工零件的\*.pmr文件 f 加载托板位置，使之略高于液面

g 点击开始从新制作，制作完成后，将托板升出液面，取出制件将托板清洗干净。

数控加工综合实践

马林数控加工综合实践分析与总结

本次数控加工综合实践中，通过自己亲手操作实践，初步了解了它的基本原理以及基本操作。

1.通过对MDT软件的初步实用和熟悉，了解了CAD造型的初步原理以及操作。掌握了在设计零件时可以建立多个工作平面来进行全面的画图，对于复杂的零件将复杂的作图过程转换成了单一平面的操作。对于其自动拉伸，旋转，倒角等功能能帮助操作者节省很多精力与时间，并且可以得到合理准确的结果。

2..MasterCAM作为CAM的主流软件，拥有强大的功能和技术支撑。通过试验我了解了MasterCAM的简单使用步骤、CAM的基本功能要求和用途。它和MDT文件间的转换，让设计与加工可以有机的结合起来，两者之间的关系让CAD和CAM协调合理的结合，并且它可以实现NC程序编制的自动化，方便了自动加工这一最终步骤。因此CAM是利用计算机辅助从毛坯到产品制造过程中的各种直接和间接活动，他包括了计算机辅助生产计划，计算机辅助工艺规程设计等内容。

3.快速原型制造在用于模型以及零件样品制作方面有着无与伦比的优势，因其相对于其他零件制造方式有着如下明显优势： a)更适合于形状复杂的、规则零件的加工； b)减少了对熟练技术工人的需求

c)没有或极少下脚料，是一种环保型制造技术

d)成功的解决了计算机辅助设计中三维造型“看得见，摸不着”的问题 e)不需要专用的工装夹具和模具，缩短新产品的开发周期，降低开发的成本；

综上，我认为数控技术是现代先进制造技术的核心。随着科学技术的发展，机械产品的结构越来越复杂，对产品的性能、精度和生产效率的要求越来越高，并且更新换代频繁。为了缩短生产周期，满足市场上不断变化的需求，机械制造业正经历着从大批量到小批量及单件生产的转变过程，而传统的制造手段已满足不了当前技术的发展和市场经济的要求，数控技术的应用和发展，有效的解决了上述问题，它使传统的制造方式发生了根本性的转变。

由于仪器的制造精度和分层精度以及树脂由于存放环境导致提前变质都会影响快速原型制造出来的产品的误差。

数控加工综合实践

马林

心得体会

短短的一周实习，我从中学习了很多，也感受了很多，这是一次难得的实习经历。首先，我对这次实习非常感兴趣，也相信这一周的学习，能够帮助我建立起初步的设计、快速成型的模式，丰富我的经历，帮助我在日后能更快适应工作。通过这一星期的数控加工实习，我了解到很多工作常识和虚拟技术在制造中发挥的重要作用，这是我大学生活中的又一笔宝贵的财富。同时，我也明白了看似简单的操作、道理，如果你不能认真去对待，那么，极有可能得到错误的答案。严谨的态度是设计者必须具备的素质。这必将对我以后的学习和工作有很大的帮助。

在本次数控综合实践过程中，我基本掌握了零件的三维实体造型软件MDT的基本原理、基本思想和基本操作；让我掌握了零件CAM设计软件Mastercam9.0的基本原理、基本思想，并通过实例手柄的CAM让我清楚了零件CAM的整个过程和顺序；让我掌握了快速原型制造的基本原理和基本思想，刘老师也通过几个实例让我明白了快速原型制造中的数据准备过程和原型零件的制作仿真过程。

通过三次上机实验，我按照老师上课讲授的知识通过计算机实现完成了上机任务，试验中虽然遇到一些问题，但是在老师和同学的帮助下，自己领会贯通，做到发现问题解决问题的原则，都顺利解决了。例如：在三位成型时，由于对软件不熟悉，误操作使实体中出现了一块空白，在仿真中，切不到自己想要的模型。最后，在林老师的帮助下，我查找到错误，重新进行了设计，顺利完成了设计任务。感谢实习过程中老师们对我的帮助，让我在实习过程中获益匪浅。

短短的一个星期，对我们这些机自专业的工科学生来说，是特别的宝贵。这次实习是一次美好的回忆。

参考文献

1）《数控综合实践指导书》

陶桂宝、刘英、张毅编写，2024 2）《机械制造技术基础》

袁绩乾主编，机械工业出版社，2024 3）《数控加工技术》

蒋和生主编

**第三篇：数控加工实习报告**

重庆大学数控加工实践

实验报告

学院：机械工程学院 专业：机械设计制造及自动化

年级：2024 学生：\*\*\* 学号：20092000

目录

一、实践目的...........................................................................3

二、实践原理...........................................................................3

三、实践内容...........................................................................5

四、实践步骤...........................................................................6 1.CAD零件三维实体建模.................................................6 2.CAM零件数控加工工艺设计...................................10 3.快速原型制造..............................................................20

五、实验结果.........................................................................30

六、分析总结.........................................................................33

七、心得体会.........................................................................35 参考文献....................................................................................36

一、实践目的

1.熟悉三维建模，熟悉三维建模软件MDT的基本操作和建模过程。2.了解CAD/CAM及数控加工的基本原理及方法，熟悉数控加工软件Mastercam软件的基本操作和数控加工NC代码的生成。

3.了解快速原型制造的基本原理及方法，熟悉利用快速原型制造程序RpProgram对模型进行分层处理和生成加工数据的方法。4.熟悉网络化设计与制造的基本思想及方法。

5.掌握零件从CAD、CAM到数控加工的完整过程或零件从CAD建模到快速制造出原型零件的全过程。

二、实践原理

1.计算机辅助设计（CAD）基本原理：

CAD技术从二维绘图起步，经历了三维线框、曲面和实体造型发展阶段，一直到现在的参数化特征造型。CAD（计算机辅助设计）是指工程技术人员以计算机为工具，用自己的专业知识，对产品进行总体设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

CAD技术由硬件和软件系统共同实现，以计算机系统为硬件平台，集成基本图形资源与自动绘图软件、几何造型、工程分析与计算、仿真与模拟、专用设备控制程序生成、继承与管理等软件集合而成的系统技术。三维建模软件的发展经历了线框建模、表面建模、实体建模和特征建模几个阶段。目前大多数建模软件都支持实体建模的方式进行产品的设计。2.计算机辅助制造（CAM）的基本原理

CAM（计算机辅助制造）狭义CAM指数控程序的编制，包括刀具路径的规划、刀位文件的生成、刀具轨迹仿真以及NC代码的生成等。数控编程的核心工作是生成刀具轨迹，然后将其离散成刀位点，经后置处理产生数控加工程序。

在数控机床上对零件进行加工时，首先要将待加工零件的零件图上的几何信息和工艺信息数字化，即把刀具的运动与工件的运动分割成一些最小单位位移量(即最小位移量，又称为脉冲当量)，按照标准规定的代码与格式编制成加工程序(NC代码程序)，数控系统按照数控程序(NC代码文件)的要求，经过插补计算，将所要求的进给量分配给各个进给坐标轴，使相应的各个坐标轴在规定的时间内以数控代码程序中指定的进给速度同时移动若干个最小位移量，实现刀具与工件的相对运动，从而完成零件的加工。

CAD/CAM：CAD系统准备好数控编程过程所需的数据，并按一定的标准，将这些数据转换成相应的中性文件；CAM系统读入中性文件，并将中性文件转换为本系统所需要的形式，然后自动生成数控程序。

3.快速原型制造技术的基本原理

RP/M技术的原理就是常说的离散/堆积成形原理。成形就是将物质有序地组织成具有确定外形和一定功能的三维实体的过程。传统的成形方法主要有去除成形法（切削加工）和受迫成形法（变形加工）两种。近年来发展起来的RP/M技术则是第三种成形方法：离散/堆积成形法，即应用合并与连接的方法把材料有序地合并堆积起来的成形方法。离散/堆积成形原理就是计算机根据三维CAD模型所确定的几何信息，将模型离散化（切片）成一系列具有一定厚度的薄层，控制成形机对模型的层面加工,然后层层堆积可得到一个三维实体（原型）。其基本构思是利用计算机将复杂三维物体转化为二维层，然后运用积分的思想，由点、线构造零件的面（层），然后逐层成形。

4.熟悉网络化设计与制造的基本思想及方法。

新生产模式——网络化制造。随着信息与通信技术飞速发展，特别是互联网的建立，网络化设计与制造是一个新的研究方向。

网络化制造主要解决两个问题：快速响应市场的需求和充分利用现有资源，实现少花钱、多办事，保证可持续发展。它的运作空间可以是全社会的，甚至是跨国界的和全球性的。此外，它同时具有更广泛的技术、管理、人员、组织和市场经营的柔性。

网络化加工：充分利用本地和远程的加工资源，在低成本、高效率地实现产品的加工制造，更有效地承揽工业设计业务，最大程度上满足用户的设计要求。

三、实践内容

1.零件的三维CAD建模。应用MDT 6.0 软件实现复杂零件的计算机辅助设计。

2.CAM软件应用或快速原型制造数据准备及控制软件的应用：Mastercam 8.0 3.数控加工和快速制作零件的上机实践。应用α-T10 A钻削加工中心或TV5立式加工中心进行加工。

四、实践步骤

1.CAD零件三维实体建模

1)打开MDT软件，新建文件，建立世界坐标系。

2)根据建模的零件，选取建模方式。对于球头轴，可以用旋转的方式建立轴体。选取TOP平面绘制旋转草图。

3)草图完成后，执行旋转命令，建立轴体模型。

4)球头一侧的平面，可以用拉伸除料的方法建立。选取水平工作平面，用矩形绘制出去除材料的部分。

拉伸除料后的效果。

5)轴端键槽也采用拉伸除料的方法完成，首先在键槽底面位置建立一个新的工作平面

在新的工作平面上绘制键槽的外形

拉伸完成的键槽效果

6)轴端倒角，同时考虑到刀具最小半径，在圆弧相接处进行圆角修饰，半径为刀具最小半径。

2.CAM零件数控加工工艺设计

1)打开Mastercam9.0，导入建立的三维模型。使用Xform命令将模型调整到合适的大小和位置

2)确保软件Ｚ轴坐标零点与零件最高点重合。

3)建立加工范围框

走刀范围为长120x90的矩形。

4)设置毛坯大小为110x80x40

5)设置粗加工刀具参数

6)设置精加工刀具参数

7)设置粗加工走刀参数

8)粗加工刀路计算

9)粗加工仿真

10)粗加工完成

11)设置精加工走刀参数

两次精加工走刀成直角关系（第一次45度第二次135度）

12)精加工刀路计算

13)精加工仿真

第二次走刀

14)加工完成

3.快速原型制造

1)装入模型,选择控制板模型,装入,通过控制面板调整至合适位置

2)检查模型完整性

3)设置分层参数

4)开始分层

5)分层结束

6)分层结束,检查各层轮廓完整性

7)自动修复轮廓

去除孤立点或孤立线段

滤除轮廓中的细小线段

尝试连接开口轮廓

消除轮廓中共线连接点

依然有无法修复的轮廓

将下一层复制到当前层

8)建立基础支撑

9)添加人工支撑

10)检查人工支撑

11)快速原型制造仿真

五、实验结果

数控加工NC代码生成结果: 1.粗加工代码% O0001(PROGRAM NAME26-05-12 TIME=HH:MM15 DIA.OFF.15 DIA.WHY21)(DATE=DD-MM-YY21:31)N100G21 N102G0G17G40G49G80G90(TOOL16 LEN.6.)N104T16M6 N106G0G90X37.674Y-17.089A0.S2000M3 N108G43H16Z20.N110Z5.N112G1Z-20.512F150.N114X38.05Y-16.713Z-20.222F2000.N116X39.213Y-15.55 N118X40.38Y-14.383Z-21.479 N120X40.421Y-14.342Z-21.569 N122X40.641Y-14.122Z-23.N124G0Z5.N126Z10.N128X41.701Y-12.638 „„

N4672X-44.611Y7.855Z-18.375 N4674Y8.279 N4676Z-19.176 N4678X-43.621Y9.269Z-18.936 N4680X-43.646Y9.669 N4682Z-20.132 N4684X-44.612Y8.703Z-20.291 N4686X-44.597Y9.141 N4688Z-22.935 N4690X-43.626Y10.112 N4692G0Z5.N4694Z20.N4696M5 N4698G91G28Z0.N4700G28X0.Y0.A0.N4702M30 %

六、分析总结 1.数控加工误差分析

数控加工中的误差主要由工件的定位误差、对刀误差、机床误差、刀具误差、热变形以及弹性变形引起的误差等。消除误差的主要方法有：合理设计夹具；将工件置于准确的坐标系中。设计中提高零件刚度和装夹刚度。通过多次走刀减小误差复映等。在高精度机床中，对于传动机构的制造精度误差，通常在机床软件系统中添加误差补偿表进行补偿。同时，对机床工作环境的温度、机床传动部件的温度进行控制，高精密机床在传动轴中通入恒温油带走机床运转中产生的热量。减小热膨胀对机床精度造成的影响。2.快速原型制造误差分析

快速原型制造具有一下优点和特点： ①适合加工形状复杂的、规则零件的加工； ②没有或极少有下脚料，是一种环保制造技术； ③成功解决了三维造型“看得着，摸不着”的问题； ④系统柔性高；

⑤不需要专用的夹具和模具，大大缩短新产品试制周期； ⑥零件的复杂程度与制造成本关系不大。

同时，快速原型制造也有一些不可避免缺陷和技术难题。其制造误差主要表现在对模型的分层精度上，分层精度越高，误差越小，表面质量越好。同时对光源的控制要求较高，光斑聚焦的大小对精度也有一定影响，聚焦越小精度越高。由于工件是分层叠加而成的，层与层之间的结合强度弱，会导致层之间的滑移，使制造精度下降，因此正确控制光源功率参数是加工成败的关键。

七、心得体会

本次数控加工实践的内容是三维建模、CAM数控加工仿真和快速原型制造技术的学习。在学习过程中，遇到了一些困难，主要原因是对软件和加工过程的工作机理不够熟悉。在使用MDT软件建模的过程中，遇到了草绘出的几何无法旋转成实体的问题，经过分析，发现旋转时没有指定旋转轴。在使用Mastercam软件生成刀路时，遇到过加工出零件外形位置过高，无法加工出完整形状的问题，检查发现加工时以Z轴0点为基准，但没有把工件最高点与0点齐平，因此加工出零件切削高度出现偏差，修改后恢复正常。同时还发现，进行粗加工时，无法直接铣出键槽，精加工用的球头铣刀也无法铣出正确的键槽形状，会留下无法铣出的圆角。因此仅用教材提供的两把刀无法正确加工出键槽，还需要添加直径更小的专用铣刀。

通过此次数控加工实践，我对使用CAD/CAM软件进行零件设计、加工的步骤有了大致的了解，学会了使用软件生成零件加工刀路进行模拟与仿真。对快速原型制造有了一定的了解，熟悉了这种制造方法层层堆积的制造原理。通过对新技术的学习，了解了世界先进的机械制造技术，开阔了自己的视野。也发现我国的技术与发达国家有很大的差距。更加明确了自己还有很多知识需要努力钻研学习。机械学是一门实践性很强的学科，而作为大学生，自己所缺少的正是实践经验，通过数控实习，提高了自己的实践能力，激发了学习的热情。参考文献

[1].陶桂宝、刘英、张毅等.《数控综合实践指导书》[M] 2024

**第四篇：数控加工实习报告**

XX年5月20日，我来到了美丽的青岛市，在这里，我即将度过为期一年的校外实习生活。

我所实习的单位是一家民营企业，位于青岛即墨市的青岛（新）海升电子有限责任公司，在这里，我将运用课堂上所学的专业知识，来完成公司交给我的任务，将它更好的运用到实际操作当中。

一、实习单位简介

我所实习的单位是青岛（新）海升电子有限责任公司，是一家专业设计和生产it产品外观金属装饰结构的企业和标识牌logo配套制品的民族企业，同时研究新型it产品外观素材和其加工方式，并与韩国三星第一委托商建立长久合作关系，结为战略合作伙伴。现有工作人员200余名。制造工艺涵盖冲压、锻造、拉伸、铣雕、切削、抛光、注塑等机械加工和电镀、电铸、氧化、腐蚀、丝印、喷漆、激光、真空度等表面处理等。其中有些工艺达到世界领先水平。常用主要材料为铝、不锈钢、金、银、锡、铜、钢、pvc、abs、pc等。

二、实习具体过程

1.工作岗位

公司有这么几种工作：冲压工、喷漆工、数控操作人员、氧化操作人员等，而我来到这里的第一天就荣幸地成为了一名数控操作人员，我可以更好的利用自己的专业知识为公司服务。到这里的第一天，公司管理人员为我们进行了大致的培训。

公司由总经理直接领导，下面又分为管理部、营销部、财务部、生产部、采购部、保卫部等部门，我位于由李部长所领导的生产部，他下面又分为生产部经理、技术科科长、生产科科长、酸洗车间主任、包装车间主任。我所在的车间主要以数控加工为主，公司有5台从韩国进口的cd级切削机，20台国产数控操作机，我现在主要负责数控nc机及spin机的调试以及小组人员的管理。

我所在的车间现有人员50人，分为ab两个班。我接触的第一台操作设备是韩国制造的cd纹切割机（我们习惯叫它spin机），主要功能是在铝板上切割出细小的纹路。车间还有数十台数控nc机，型号为fa-240gcnc，其主要作用是在铝制品上雕刻、切割产品轮廓以及装饰件的边缘倒角等。

2.产品工艺流程

我们加工的是精密装饰件，所做的流程复杂、耗时，要求也很高，但大体上的工艺流程大同小异。

在加工一个产品时，先确认所做产品的各项参数、产品的长宽、nc边、spin纹的大小、产品的厚度、台阶的大小、耐手汗、耐盐碱等，然后依照这些数据进行数控程序的编制、图形的绘制，小批量试制测试，达到客户要求后开始大批量生产。

由生产办下发量产作业指导书以及产品图纸，物流卡，生产车间接到任务后召集相关人员讨论注意的各项问题，将物流卡下发到冲压车间，由冲压负责人前往仓库领取铝板，之后进行剪板，由冲床冲成41x41或54x54的小铝板，将产品转到我们数控车间，由负责人开始调试机器，依照图纸和作业指导书小批量生产，质检人员确认后方可进行大批量生产。之后，将加工好的半成品转到氧化酸洗车间，氧化后转入冲压车间，进行产品的落料，最后到包装车间，最后检验，封装，发到客户手中。就拿我们现在做的一款产品gt-i9300手机上的home按键来说，它的具体工艺流程如下：

冲压剪板→冲压→铣槽→背铣台阶槽→氧化为黑色→做nc边（倒角）→氧化→镭雕导电孔→背铣胶槽→印刷→完成铣→包装。

这仅仅是一个不大于20x5的一个小产品的大体加工过程，这么小的一个产品包含的技术、人力、物力、工时等就要占去两条时间。

3.加工设备简介

（1）国产数控机，由东部莱特（烟台）机电有限公司（和宇机电）制造，型号为fa-350d，有电脑控制端和操作控制台两大部分组成，主要应用于手机铝合金外壳，mp3外壳等各种铝合金面板的边缘倒角高光上。用到的铣刀有φ0.5，φ1，φ2，φ3，φ4，φ6六种精密铣刀，成型后的产品边缘倒角高光时用到的天然钻石雕刻刀有20°、30°、35°、45°四种。当用于产品成型铣时，电脑端的参数要设置为：第一进给速度500，第二进给速度300，切割第一步2500，切割第二步500，切割第三步100，角度小于95度，主轴转速30000-45000之间。当用于产品边缘倒角高光时，第一进给速度8000，第二进给速度30，切割第一步4000，切割第二步1000，第三步50，角度小于150度，主轴转速50000-70000之间。

（2）韩国cd纹切割机，由操作台，数据端组成。主要用于铝合金面板上加工出cd纹路，数据端全部由韩文组成，本人一句不懂，不过其操作与设置均为固定，大体可操作。我学习操作时先接触的是制具的安装，要用到千分表，目的是准确定位，圆心的确定。具体操作过程是：1用四个螺丝稍作固定，然后用千分表对到制具边缘，针头与螺丝成一条直线，记录下此时千分表上的数据。2将制具转到螺丝的对面，与另一边成一条直线，记录数据。3计算平均值。4余下的螺孔同样操作。

安装好制具后开始对刀，记录下显示器上的z轴数据，再将刀提起，移动x轴，确定要切割的产品大小，记录x轴的起始、终了位置数据，再设置一下cd纹的间距，机器回原点后就可以对产品进行加工了。

（3）韩国高光机

主要作用是对铝合金板进行表面的抛光，切削，使得过厚的板材达到产品的制定厚度。

工作内容 XX年5月初进入了海升电子有限公司，刚开始接触的是韩国的spin机，操作简单，只要将产品位置放对了，按一下开始按钮就可以了。虽说操作简单，但是要想加工出一个好的产品，就先必须学会看产品，看产品加工表面有没有划伤的，缠丝的、没切的，只有会看了才能会调试机器。就拿我最先接触的一款产品b09导航键来说，其表面不仅有cd纹，而且在cd纹基础上还有一圈光亮边，也就是我们通常所说的nc边，这是两种间距不同的cd纹之间的分界线，也是最容易出现问题的地方，如果下刀深了，所切出的铝丝很容易缠在刀具上，铝件表面形成很严重的划伤面，使得产品不良。还有，因为切削的铝丝很长，酒精管喷出的酒精很少的话，也容易缠丝。后来，我们想了种办法，在未加工的铝板上用刀片先切出一条条的线，但不能切得太深，这样，在加工时铝丝会自动断开，这样就不用担心缠丝了，但同时也会暴露出了另一个问题，如果用力不均匀，刀切得过深，在加工后会留下很明显的痕迹，使产品报废。在经过研究后，发现，如果切削时切得越深，产品越容易出现缠丝现象。于是，我们提出了另一种解决办法：分步切削法，将原本要切削一遍的分成两步。这样很好的解决了缠丝问题。

最后，感谢我所在的企业，感谢企业领导以及上司对我得重视和栽培，感谢我所遇到的同事们，让我在前进的路上充满激情和勇气！感谢山东工业职业学院，让我在短短的两年时间里认识到很多的良师益友，让我在知识的海洋里汲取知识不断完善自我，感谢院领导们的英明决策，让我有机会将所学知识充分的运用到实践中并在实践中检验所学的真理，让我们在工作中振作起来并且找到迷茫的出口！

在接下来的日子里，我会继续拼搏，为了明天的精彩，未来的幸福！在社会这所大学里继续深造学习，不断汲取知识，武装自己的大脑，在激烈的竞争中利于不败之地！

**第五篇：数控加工实习报告**

数控技能实训报告

一、零件加工设备的概述

此次数控实训分为数控铣床和数控车床。

1、数控铣床部分我们实训的设备是XK712A数控铣床，它主要由数控系统、机械本体和电器三大部分组成，其中数控系统采用国内生产的WA-21DM系统，该系统是基于微处理器D70208H的高性能普及型铣床数控系统，具有普及型数控系统应有的大多功能，如手轮，图形跟踪和模拟量输出、内置固定式PLC等。主要功能：自动加工箱体类、带三维曲面的机械类零件、电器塑料制品类零件及其它各种类型的模具，尺寸精度达IT6-7级，表面粗糙度光滑。

主要参数：工作台面积（长X宽）：600X210mm；工作台纵向行程：320mm；工作台横向行程：220mm；主轴端面至工作台面距离：40~340mm；主电机功率：15KW；转速：100~4500r/min；进给速度：7.9~3000mm/min；数控系统联动轴数：三轴联动。

2、数控车床部分我们实训的设备是CJK6132A(G)经济数控车床，数控系统是

GSK980T，它是广州数控设备有限公司开发研制的普及型数控系统。该系统的最小单位为0.001mm；编程的最大范围 9999.999；X轴最小设定单位0.001mm，最小移动单位0.0005mm（直径编程）；Z轴最小设定单位0.001mm，最小移动单位0.001mm。

主要参数：床身最大回转直径：350mm；最大工件长度：500mm。

二、零件加工工艺的制定

1、铣削任务是利用数控铣床把尼龙棒Ø38x35mm铣削一个双凸轮，尼龙性能：机械强度高，韧性好，有较高的抗拉、抗压强度。分析加工零件的图纸，知道是一个正方体22X22X26mm，方体中心有一个直径12mm的通孔，且在26mm正中间处有两段心形圆弧R12，厚10mm，由此可知该零件的加工需要两次的装夹，因此，需要找一个对刀点来确保加工的精确。根据图纸要求，分为粗加工和精加工，留有0.4mm的余量精加工。先在中心位置钻一个直径为5mm的小孔，再加工外形轮廓从端面加工到心形圆弧，16mm的深度，随着就加工中心的通孔，加工完毕后翻转装夹加工另一边。利用CAM软件生成程序，确定对刀点位置。

首先，利用V型块将工件在台钳上放平，夹紧，然后依次将两个端面铣平，保证两端面平行且与侧面垂直。将两端面靠着台钳的端面装夹，夹紧，在圆柱侧面铣出一个2mm深的平面，然后重新装夹铣出另一个与先前平面互相垂直的2mm深的平面，这两个平面作为对刀面，通过它们来寻找对刀点。

利用V型块，一个对刀面靠着台钳口，在工件下端垫上铁块防止工件下滑，在工件上端面至台钳最高位置留有18mm，夹紧。以侧面铣出的两个平面为基准面，X、Y轴向中心各自移动17mm的位置作为下刀点，X、Y轴设为零，Z轴以上端面为基准设为零。

根据零件图所知，有一段R10mm的圆弧，所以选用直径8mm的平铣刀进行粗精加工，选用直径为5mm的钻头进行钻中心孔。

2.车削任务是利用数控车床把Ø27mm左右的尼龙棒车削一个达到相关要求的轴类零件。尼龙性能：机械强度高，韧性好，有较高的抗拉、抗压强度。分析加工零件的图纸，这是一个较为复杂的轴类零件的加工。此轴类零件有圆弧加工、螺纹加工、挖槽（凹槽）加工。确定工艺方案，采用三爪自定心卡盘夹持Ø27mm外圆，棒料伸出卡盘外约有100mm，找正后一次装夹完成粗、精加工。

工艺路线的设计：①用一号刀（外圆刀）进行轮廓的粗车，采用外圆粗车循环指令G71进行编程；用一号刀（外圆刀）进行轮廓的精车，采用精加工循环G70指令编程。②用三号刀（螺纹刀）车螺纹，采用G92螺纹切削循环指令编程，分7刀切削螺纹。③用三号刀（螺纹刀）车圆弧凹槽，采用顺圆弧G02指令编程，分三刀车削。④用二号刀（挖槽刀）进行车槽加工。⑤用二号刀（挖槽刀）切断工件

以零件右端面与回转轴线交点为工件坐标原点，用G50设定工件坐标系。程序如下：

O0216

M03 S500

G0 G98 X100 Z100

T0101

G0 X26 Z3

G71 U1 R0.5

G71 P10 Q20 U0.5 F100

N10 G0 X10

G01 Z0

G01 X12 Z-1

Z-15

X14

X16 Z-16

G02 X24 Z-35 R40

N20 G01 Z-70

G70 P10 Q20

G0 X100 Z100

T0303

G0 X15 Z3

G92 X11.3 Z-14 F1.75

X10.8

X10.5

X10.3

X10.15

X10

X9.9

G0 X26.0

Z-39.191

G02 X26.0 Z-50.809 R8 F80

G0 Z-39.191

G01 X24.4

G02 X24.4 Z-50.809 R8

G01 Z-39.191

G0 X2

4G02 X24 Z-50.809 R8 F50

G0 X26

X100 Z100

T0202

G0 X26 Z-58.3

G75 R0.5

G75 X20.3 Z-68.3 P3000 Q2500 F30

G0 X26 Z-68.3

X18

G01 X20 Z-64

G0 X22 Z-58.3

G01 X24 Z-55 F10

G0 X26 Z-68.3

G75 R1

G75 X-1 P3000 F20

G0 X100 Z100

T0100

M30

①通过这次实习我们了解了现代机械制造产业的生产方式和工艺过程。熟悉工程材料主要成形方法和主要机械加工方法及其所用主要设备的工作原理和典型结构、工夹量具的使用以及安全操纵技术。了解机械制造工艺知识和新工艺、新技术、新设备在机械制造中的应用。②在工程材料主要成形加工方法和主要机械加工方法上，具有初步的独立操纵技能。③在了解、熟悉和把握一定的工程基础知识和操纵技能过程中，培养、进步和加强了我们的工程实践能力、创新意识和创新能力。

④这次实习，让我们明白做事要认真小心细致，不得有半点马虎。同时也培养了我们坚强不屈的本质，不到最后一秒决不放弃的毅力！

⑤培养和锻炼了劳动观点、质量和经济观念，强化遵守劳动纪律、遵守安全技术规则和爱护国家财产的自觉性，进步了我们的整体综合素质。

⑥在整个实习过程中，老师对我们的纪律要求非常严格，制订了学生实习守则，同时加强清理机床场地、遵守各工种的安全操纵规程等要求，对学生的综合工程素质培养起到了较好的促进作用。

很快我们就要步进社会，面临就业了，就业单位不会像老师那样点点滴滴细致进微地把要做的工作告诉我们，更多的是需要我们自己往观察、学习。不具备这项能力就难以胜任未来的挑战。随着科学的迅猛发展，新技术的广泛应用，会有很多领域是我们未曾接触过的，只有敢于往尝试才能有所突破，有所创新。就像我们接触到的车工，固然它的危险性很大，但是要求每个同学都要往操纵而且要作出成品，这样就锻炼了大家敢于尝试的勇气 该信息出自应届毕业生求职网YJBYS.COM：http://

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！