# 数控加工及设备维护操作实习报告

来源：网络 作者：落花人独立 更新时间：2025-06-27

*第一篇：数控加工及设备维护操作实习报告数控加工及设备维护操作实习报告2024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...*

**第一篇：数控加工及设备维护操作实习报告**

数控加工及设备维护操作实习报告

2025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 2025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。

后来，因为我表现优秀，受公司领导器重，提拔为班组长，由一个普通员工转变为一个最底层的管理者。虽然工作性质变了，但我还是将最多的精力投入到工作中。

在这里，我又接触到了曾在学校学习过的数控技术，CAD技术，钳工里面的一些东西。比如对加工过程中各种指令的运用，点定位指令G00，直线指令G01，还有G92，G53等。对于G53，是非模态指令，仅在它所在的程序段中起作用和在绝对值指令G90时有效，还有G15、G16的运用，对G94，G95的掌握。

还有数控子程序的使用，在程序开始，应该有一个由地址O指定的子程序号，在程序的结尾，返回主程序。指令M99是必须的。M99可以不必出现在一个单独的程序段中，作为子程序的结尾，这样的程序也是可以的。掌握了数控的各种指令，并把他们运用到实际操作当中就是一项很大的进步。

在绘图方面，由于在校时就学会了AUTOCAD技术，使得我在工作中更是得心应手了，而且，我们绘制的图形都比较简单，并没有像课堂上所学的那些复杂的零件图，由于有机械制图的基础，使得我能以更专业的眼光来为我绘制的图形把关。我发现，在车间有些图纸绘制的很多不符合规定的地方，我也层一一指出过，使得原来稍显复杂的图纸更加简单明了。

在管理方面，由于我所带领的员工，我的要求是，你可以把工作做得慢，但是在保证产量的基础上，把质量严格把控好。因为，有可能你工作上的一点小疏忽，所造成的影响是一些列的连锁反映，千里长堤，溃于蚁穴，这是我得人生格言，而且这种例子就差点发生在我们身上。我们曾经做过一款8150的手机HOME按键，它有着严格的台阶要求，要求我们严格管控到0.38-0.42毫米之间，然而，由于在工作中有员工将一个未加工完的产品混入良品中，在发到客户端后，发现装机后的HOME键明显的高出手机表面整整2毫米，所造成的后果是十多万的产品全部被退货。而且要求我们公司排专人到三星公司去一个一个测量台阶厚度，在我们赔款的同时，也就是后续的几十万的生产订单被取消，给我们公司造成了严重的损失。这也是我们经理说的一句话：一加一不等于二，它可能会等于零。也就是我们所付出了这么多，只因这一小点的疏忽，给我们带来的后果是0的收获。

严格把控质量关，是整个公司由上到下的所有人常挂在嘴边的一句话，也是我们后续工作的首要目标。

三．实习总结

进入社会整整一年，也算是半个社会人了，不能再像学生那样，某些时候可以随心随意。校外企业定岗实习，为我们提供了很好的实践机会，可以让我们更好的把理论应用于实践。在实践中领悟理论，更可以学习到很多书本上学习不到的，甚至比理论知识更适用的业务知识。而且这些实践经验，是我们踏上社会的第一桶金！作为一个成年人，作为一个社会职业人，任何时候都要守规矩，做好自己的本分，承担起自己所需要承担的责任，每一份工作或者一个工作环境都无法尽善尽美，但每一份工作中都有许多宝贵的经验和资源如失败的沮丧，自我成长的喜悦，温暖的工作伙伴，值得感谢的客户等等，这些都是工作成功者必须体验的感受和必备的财富。如果每天怀着感恩的心情去工作，就要懂得感恩的道理，你一定会收获很多很多。在你收获的同时，你会发现自己已经在锻炼中变得勇敢、坚强、乐观、豁达。这样的我，是不断前进的，走在成功路上的。

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！

**第二篇：数控设备维护**

摘 要

数控设备是高新技术的产物，出现故障则综合亦复杂．故在使用过程中应严格遵守规程，认真最点检，出现问题应就其现象全面考虑，综合分析．采取相应的技术手段排除故障。

数控设备是一种自动化程度较高，结构较复杂的先进加工设备，是企业的重点、关键设备。要发挥数控设备的高效益，就必须正确的操作和精心的维护，才能保证设备的利用率。正确的操作使用能够防止机床非正常磨损，避免突发故障；做好日常维护保养，可使设备保持良好的技术状态，延缓劣化进程，及时发现和消灭故障隐患，从而保证安全运行。数控设备的使用环境：为提高数控设备的使用寿命，一般要求要避免阳光的直接照射和其他热辐射，要避免太潮湿、粉尘过多或有腐蚀气体的场所。腐蚀气体易使电子元件受到腐蚀变质，造成接触不良或元件间短路，影响设备的正常运行。精密数控设备要远离振动大的设备，如冲床、锻压设备等。电源要求：为了避免电源波动幅度大（大于±10%）和可能的瞬间干扰信号等影响，数控设备一般采用专线供电（如从低压配电室分一路单独供数控机床使用）或增设稳压装置等，都可减少供电质量的影响和电气干扰。操作规程： 操作规程是保证数控机床安全运行的重要措施之一，操作者一定要按操作规程操作。机床发生故障时，操作者要注意保留现场，并向维修人员如实说明出现故障前后的情况，以利于分析、诊断出故障的原因，及时排除。

目录

第一章 前言„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(1)第二章 数控设备的基本组成、工作原理„„„„„„„„„„„„„„„(2)2.1数控设备的基本组成„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(3)2.2数控设备的工作原理„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(4)2.3数控设备的分类„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(4)第三章 故障可能产生的原因分析„„„„„„„„„„„„„„„„„（5）

第四章 数控设备的常见故障诊断分析„„„„„„„„„„„„„„„(6)第五章 数控设备的典型故障诊断分析„„„„„„„„„„„„„„„（7）

第六章 心得体会„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(8)致谢„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(8)参考文献„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„„(10)

第 一 章

前 言

制造业是一个国家国民经济的支柱产业。随着机电一体化技术的迅速发展，数控机床的应用已越来越多。众所周知．数控制机床是机械加工领域中高新技术有机优化综台的典产品．它是将微电子、电力、电机、自动化控制、检测、液压、气动、机床和加工工艺等技术集中于一一种结构复杂、自动化程度高的先进设备。如何做好这些数控设备的管理、维护保养、故障诊断及维修工作．保证数控机床的完好率、提高其利用率，延长其使用寿命已成为日程问题。数控机床的复杂性和综合性决定其维护和故障诊断及维修有其自身的方法。

一

数控机床故障诊断原则

1.先外部后内部

2.先机械后电气

3.先静后动

4.先简单后复杂

二

数控机床的故障诊断方法

1.系统报警号及系统诊断号故障诊断方法

2.动态梯形图诊断法

3.初始化复位法

4.备件置换法

5.同类对调法

6.功能参数的封锁法

7.使能信号的短接法

8.系统故障诊断引导法

9.远程诊断法

三

故障诊断及维修提高工作的好处

1．迅速提高维修者的理论水平和维修能力。2．提高重复性故障的数控机床心得体会维修速度。

3．利于分析设备的障率及可维修性，改进操作规程，提高机床寿命和利用率。4．可改进机床电气原设计之不足。

5．资源共享。总结资料可作为其他维修人员的参数资料、学习培训教材数

第二

章

数控设备的基本组成、工作原理

20世纪40年代末，美国开始研究数控机床，1952年，美国麻省理工学院(mit)伺服机构实验室成功研制出第一台数控铣床，并于1957年投入使用。这是制造技术发展过程中的一个重大突破，标志着制造领域中数控加工时代的开始。数控加工是现代制造技术的基础，这一发明对于制造行业而言，具有划时代的意义和深远的影响。世界上主要工业发达国家都十分重视数控加工技术的研究和发展。我国于1958年开始研制数控机床，成功试制出配有

子管数控系统的数控机床，1965年开始批量生产配有晶体管数控系统的三坐标数控铣床。经过几十年的发展，目前的数控机床已实现了计算机控制并在工业界得到广泛应用，在模具制造行业的应用尤为普及。

2.1数控车床的组成

虽然数控车床种类较多，但一般均由车床主体、数控装置和伺服系统三大部分组成。图是数控车床的基本组成方框图。

（1）数控装置：完成NC程序的接收、将NC程序翻译为机器码、将机器码分解为电脉冲信号并发送到相应的执行器件等功能。

（2）伺服系统：包括伺服电动机及检测装置。数控机床的进给运动，是由数控装置经伺服系统控制的，数控机床的进给传动属伺服进给传动。所谓伺服，是指有关的传动或运动参数，均严格依照数控装置的控制指令实现的。数控机床的伺服系统，按其控制方式，可分为开环、半闭环和闭环三类。其中，开环最为简单。但如果负荷突变（如切深突增），或者脉冲频率突变（如加速、减速），则数控运动部件将可能发生quot;失步quot;现象，即丢失一定数目的进给指令脉冲，从而造成进给运动的速度和行程误差。故该类控制方式，仅限于精度不高的经济型中、小数控机床的进给传动。半闭环和闭环系统都有用于检查位置和速度指令执行结果的检测（含反馈）装置。半闭环的检测装置，安装在伺服电动机或传动丝杠上，闭环则将其装在运动部件上。由于丝杠螺距误差，以及受载后丝杠、轴承变形等影响，半闭环对检测结果的校正并不完全，控制精度比闭环要低一些。但从自动控制原理上看，控制运动部件是一个质量元件，传动机构因有变形，可视为弹性元件，两者构成一个振荡环节。显然，半闭环不包含这些环节，因而一般不会引起进给振荡。而闭环如果系统参数选取不合适，则有可能产生进给振荡，即运动不稳定。目前，一般数控机床的进给系统多为半闭环控制，闭环则用于精度要求较高的机床，如高精度镗铣加工中心。（3）机床本体：指与普通机床相同或相似的部分，如机床外壳、工作台等。目前绝大多数数控机床采用半闭环控制系统。不论数控机床与普通机床在整体布局上有多少相似之处，对任何一种数控机床都必须具备普通机床不可能有的两大部分：一是数控机床的quot;指挥系统quot;--数控系统；二是使数控机床执行运动的驱动系统--伺服系统。

需要注意的是，某些机床上安装了数显装置，以数字屏幕显示各坐标轴的进给状态，从外

观上与数控机床有相似之处，应加以区别。

数控车床与普通车床的主要区别就在于是否具有数控装置和伺服系统这两大部分。如果说，数控车床的检测装置相当于人的眼睛，那么，数控装置相当于人的大脑，伺服系统则相当于人的双手。这样，就不难看出这两大部分在数控车床中所处的重要位置了。

2.2数数控车床的工作过程

数控车床的工作过程。如下：

（1）首先根据零件加工图样进行工艺分析，确定加工方案、工艺参数和位移数据。（2）用规定的程序代码和格式规则编写零件加工程序单；或用自动编程软件进行CAD/CAM工作，直接生成零件的加工程序文件。

（3）将加工程序的内容以代码形式完整记录在信息介质（如穿孔带或磁带）上。（4）通过阅读机把信息介质上的代码转变为电信号，并输送给数控装置。由手工编写的程序，可以通过数控机床的操作面板输入程序；由编程软件生成的程序，通过计算机的串行通信接口直接传输到数控机床的数控单元（MCU）。

（5）数控装置将所接受的信号进行一系列处理后，再将处理结果以脉冲信号形式向伺服系统统发出执行的命令。

（6）伺服系统接到执行的信息指令后，立即驱动车床进给机构严格按照指令的要求进行位移，使车床自动完成相应零件的加工。

2.3控车床的分类

１．数控车床的分类

数控机床的分类有多种方式：（1）按机床数控运动轨迹划分

点位控制数控机床：指在刀具运动时，只控制刀具相对于工件位移的准确性，不考虑两点间的路径。如数控钻床。

点位直线控制数控机床：在点位控制的基础上，还要保证运动一条直线，且刀具在运动过程中还要进行切削加工。如数控车床。

轮廓控制数控机床：能对两个或更多的坐标运动进行控制（多坐标联动），刀具运动轨迹可为空间曲线。在模具行业这类机床应用最多，如三坐标数控铣或加工中心。（2）按伺服系统控制方式划分

开环控制机床：价格低廉，精度及稳定性差。

半闭环控制数控机床：精度及稳定性较高，价格适中。应用最普及。闭环控制数控机床：精度高，稳定性难以控制，价格高。

其它的分类方式还有：按同时控制的坐标轴数可划分为2．5轴数控机床和多轴数控机床。按数控功能水平可划分全功能数控机床、普及型数控机床和经济型数控机床等等。（3）数控车床与普通车床的主要区别就在于是否具有数控装置和伺服系统这两大部分。如果说，数控车床的检测装置相当于人的眼睛，那么，数控装置相当于人的大脑，伺服系统则相当于人的双手。这样，就不难看出这两大部分在数控车床中所处的重要位置了。

第 三 章

故障可能产生原因的理论分析

（1）数控机床自身故障

这类故障的发生是由于数控机床自身的原因所引起的，与外部使用环境条件无关．数控机床所发生的极大多数故障均属此类故障。（2）数控机床外部故障

这类故障是由于外部原因所造成的。供电电压过低、过高，波动过大：电源相序不正确或三相输入电压的不平衡；环境温度过高：有害气体、潮气、粉尘授入：外来振动和干扰等都是引起故障的原因。

此外，人为因素也是造成数控机床故障的外部原因之一，据有关资料统计，首次使用数控机床或由不熟练工人来操作数控机床，在使用的第一年，操作不当所造成的外部故障要占机床总故障的三分之一以上。主机故障主要表现为传动噪声大、加工精度差、运行阻力大、机械部件动作不进行、机械部件损坏等等。润滑不良、液压、气动系统的管路堵塞和密封不良，是主机发生故障的常见原因。数控机床的定期维护、保养．控制和根除“三漏”现象发生是减少主机部分故障的重要措施．

（3）电气控制系统故障 从所使用的元器件类型上．根据通常习惯，电气控制系统故障通常分为“弱电”故障和“强电”故障两大类: “弱电”部分是指控制系统中以电子元器件、集成电路为主的控制部分。数控机床的弱电部分包括CNC、PLC、MDI/C RT以及伺服驱动单元、输为输出单元等。“弱电”故障又有硬件故障与软件故障之分．硬件故障是指上述各部分的集成电路芯片、分立电子元件、接插件以及外部连接组件等发生的故障。软件故障是指在硬件正常情况下所出现的动作出锗、数据丢失等故障，常见的有．加工程序出错，系统程序和参数的改变或丢失，计算机

运算出错等。

“强电”部分是指控制系统中的主回路或高压、大功率回路中的继电器、接触器、开关、熔断器、电源变压器、电动机、电磁铁、行程开关等电气元器件及其所组成的控制电路。这部分的故障虽然维修、诊断较为方便，但由于它处于高压、大电流工作状态，发生故障的几率要高于“弱电”部分．必须引起维修人员的足够的重视。

第 四 章

数控机床的常见故障诊断分析

一 常见故障诊断分析

（1）位置环报警。可能是位置测量回路开路；测量元件损坏；位置控制建立的接口信号不存在等。

（2）坐标轴在没有指令的情况下产生运动。可能是漂移过大；位置环或速度环接成正反馈；反馈接线开路；测量元件损坏。

（3）机床坐标找不到零点。可能是零方向在远离零点；编码器损坏或接线开路；光栅零点标 记移位；回零减速开关失灵。

（4）机床动态特性变差，工件加工质量下降，甚至在一定速度下机床发生振动。这其中有很 大一种可能是机械传动系统间隙过大甚至磨损严重或者导轨润滑不充分甚至磨损造成的；对于电气控制系统来说则可能是速度环、位置环和相关参数已不在最佳匹配状态，应在机械故障基本排除后重新进行最佳化调整。

（5）偶发性停机故障。这里有两种可能的情况：一种情况是如前所述的相关软件设计中的问 题造成在某些特定的操作与功能运行组合下的停机故障，一般情况下机床断电后重新通电便会消失；另一种情况是由环境条件引起的，如强力干扰(电网或周边设备)、温度过高、湿度过大等。这种环境因素往往被人们所忽视，例如南方地区将机床置于普通厂房甚至靠近敞开 的大门附近，电柜长时间开门运行，附近有大量产生粉尘、金属屑或水雾的设备等等。这些因素不仅会造成故障，严重的还会损坏系统与机床，务必注意改善。二 维修排故后的总结提高工作

对数控机床电气故障进行维修和分析排除后的总结与提高工作是排故的第三阶段，也是十分重要的阶段，应引起足够重视。总结提高工作的主要内容包括：

（1）详细记录从故障的发生、分析判断到排除全过程中出现的各种问题，采取的各种

措施，涉 及到的相关电路图、相关参数和相关软件，其间错误分析和排故方法也应记录并记录其无效的原因。除填入维修档案外，内容较多者还要另文详细书写。

（2）有条件的维修人员应该从较典型的故障排除实践中找出常有普遍意义的内容作为研究课题 进行理论性探讨，写出论文，从而达到提高的目的。特别是在有些故障的排除中并未经由认真系统地分析判断而是带有一定地偶然性排除了故障，这种情况下的事后总结研究就更加必要。

（3）总结故障排除过程中所需要的各类图样、文字资料，若有不足应事后想办法补济，而且在 随后的日子里研读，以备将来之需。

（4）从排故过程中发现自己欠缺的知识，制定学习计划，力争尽快补课。（5）找出工具、仪表、备件之不足，条件允许时补齐。三 总结提高工作的好处是：

（1）迅速提高维修者的理论水平和维修能力。（2）提高重复性故障的数控机床心得体会维修速度。

（3）利于分析设备的故障率及可维修性，改进操作规程，提高机床寿命和利用率。（4）可改进机床电气原设计之不足。

（5）资源共享。总结资料可作为其他维修人员的参数资料、学习培训教材数

第 五 章

控机床各种故障维修方法列举

例1：一数控车床刚投入使用的时候，在系统断电后重新启动时，必须要返回到参考点。即当用手动方式将各轴移到非干涉区外后，再使各轴返回参考点。否则，可能发生撞车事故。所以，每天加工完后，最好把机床的数控机床心得体会轴移到安全位置。此时再操作或断电后就不会出现问题。外部硬件操作引起的故障是数控修理中的常见故障。一般都是由于检测开关、液压系统、气动系统、电气执行元件、机械装置出现问题引起的。这类故障有些可以通过报警信息查找故障原因。对一般的数控系统来讲都有故障诊断功能或信息报警。维修人员可利用这些信息手段缩小诊断范围。而有些故障虽有报警信息显示，但并不能反映故障的真实原因。这时需根据报警信息和故障现象来分析解决。

例2：我厂一车削单元采用的是SINUMERIK840C系统。机床在工作时突然停机。显示主轴温度报警。经过对比检查，故障出现在温度仪表上，调整外围线路后报警消失。随

即更换新仪表后恢复正常。

例3：同样是这台车削中心，工作时CRT显示9160报警“9160 NO PART WITH GRIPPER 1 CLOSED VERIFY V14-5”。这是指未抓起工件报警。但实际上抓工件的机械手已将工件抓起，却显示机械手未抓起工件报警。查阅PLC图，此故障是测量感应开关发出的。经查机械手部位，机械手工作行程不到位，未完全压下感应开关引起的。随后调整机械手的夹紧力，此故障排除。

例4：一台立式加工中心采用FANUC-OM控制系统。机床在自动方式下执行到X轴快速移动时就出现414＃和410＃报警。此报警是速度控制OFF和X轴伺服驱动异常。由于此故障出现后能通过重新启动消除，但每执行到X轴快速移动时就报警。经查该伺服电机电源线插头因电弧爬行而引起相间短路，经修整后此故障排除。

例5：操作者操作不当也是引起故障的重要原因。如我厂另一台采用840C系统的数控车床，第一天工作时完全正常，而第二天上班时却无论如何也开不了机，工作方式一转到自动方式下就报警“EMPTYING SELECTED MOOE SELECTOR”。加工完工件后，主轴不停，机械手就去抓取工件，后来仔细检查各部位都无毛病，而是自动工作条件下的一个模式开关位置错了。所以，当有些故障原因不明的报警出现的话，一定要检查各工作方式下的开关位置。

第 六 章 心 得 体 会

近年来，随着计算机技术的发展，数字控制技术已经广泛应用于工业控制的各个领域，尤其是机械制造业中，由于数控化加工可以让机械加工行业朝高质量，高精度，高成品率，高效率方向发展,最重要的一点是还可以利用现有的普通车床，对其进行数控化改造，这样可以降低成本，提高效益。

数控技术的应用不但给传统制造业带来了革命性的变化，使制造业成为工业化的象征，而且随着数控技术的不断发展和应用领域的扩大，他对国计民生的一些重要行业（IT、汽车、轻工、医疗等）的发展起着越来越重要的作用，因为这些行业所需装备的数字化已是现代发展的大趋势。在新的世纪里,科学技术必将以更快的速度发展，更快更紧密得融合到各个领域中，而这一切都将大大拓宽机械制造业的发展方向。

它的发展趋势可以归结为“四个化”：柔性化、灵捷化、智能化、信息化.即使工艺装备与工艺路线能适用于生产各种产品的需要，能适用于迅速更换工艺、更换产品的需要，使其与环境协调的柔性，使生产推向市场的时间最短且使得企业生产制造灵活多变的灵捷化，还有使制造过程物耗，人耗大大降低，高自动化生产，追求人的智能于机器只能高度结合的智能化以及主要使信息借助于物质和能量的力量生产出价值的信息化。

当然机械制造业的四个发展趋势不是单独的，它们是有机的结合在一起的，是相互依赖，相互促进的。同时由于科学技术的不断进步，也将会使它出现新的发展方向。作为社会发展的一个部分，它也将和其它的行业更广泛的结合。21世纪机械制造业的重要性表现在它的全球化、网络化、虚拟化、智能化以及环保协调的绿色制造等。它将使人类不仅要摆脱繁重的体力劳动，而且要从繁琐的计算、分析等脑力劳动中解放出来，以便有更多的精力从事高层次的创造性劳动，智能化促进柔性化，它使生产系统具有更完善的判断与适应能力。当然这一切还需要我们大家进一步的努力。

致 谢

非常感谢我的导师们在百忙之中，为我们下达毕业生通知及组织论文格式举例、毕业设计内容与要求等，并不辞辛苦的一个一个为我们发到邮箱里，还边教学边为我们指点及修改论文，老师们严谨细致、一丝不苟的工作作风是我们学习的楷模。在这里我对我的导师们以及协助我完成设计的所有人表示衷心的感谢！参考文献：

［1］罗良玲 刘旭波 《数控技术及应用》 北京：清华大学出版社 2025年 ［2］朱晓春 《数控技术》 北京：机械工业出版社 2025年

［3］霍苏萍 《数控机床结构与编程》 北京：机械工业出版社 1997年 ［4］王宝成 《数控机床实用教程》 天津：天津科技出版社 2025年

［5］张月楼 李英 《数控机床故障诊断与维修》 北京：机械工业出版社 2025年 ［6］曹琰 《数控机床应用与维修》 北京：电子工业出版社 1994年 ［7］解金榜 《MasterCAM》 北京：国家机械工业局 2025年 ［8］王润孝，先进制造技术导论。北京：科学出版社。2025 [9] 蒋洪平王建儒 《数控设备故障诊断与维修》北京理工大学出版社2025

**第三篇：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2025)，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，2025 2）《机械制造技术基础》

袁绩乾主编，机械工业出版社，2025 3）《数控加工技术》

蒋和生主编

**第四篇：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：2025 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] 2025

**第五篇：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！

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！