

## 实验课程名称: 机械制造工艺学B

实验项目名称	数控技术实验			实验成绩	
实验者	付青景	专业班级	机设1606	组别	
同组者	江雄			实验日期	2018年11月16日

第一部分: 实验预习报告 (包括实验目的、意义, 实验基本原理与方法, 主要仪器设备及耗材, 实验方案与技术路线等)

### 一. 实验基本原理

1. 数控机床的工作原理: 首先将被加工零件图上几何信息和工艺信息数字化, 即将刀具与工件的相对运动轨迹, 按照规定的规则, 代码和格式编成加工程序, 数控系统按照程序的要求, 进行相应的运算处理, 然后使各坐标轴、主轴及辅助的动作相互协调运动, 实现刀具与工件的相对运动, 自动完成零件的加工。
2. 方法: 根据零件图的参数和技术要求, 进行手工编程, 将程序输入计算机进行图形轨迹显示, 程序校验, 然后进行工件的装夹、试切对刀, 最后进行数控加工。

### 二. 实验目的

通过对较复杂的凸轮加工, 熟悉和掌握数控系统常用指令, 并学习手工编程求各基点数学处理方法。

### 三. 主要仪器及耗材

数控铣床 (XKN5225), 20#机油, 平铣刀, 石蜡 (20kg)

### 四. 实验方案与技术路线

#### 1. 加工工艺流程图

手工编程 → 图形轨迹显示 → 工件装夹 → 试切对刀 → 数控加工

## 2. 实验步骤

- ① 依次打开各电源开关
- ② 输入加工程序
- ③ 加工程序效验, 用图形轨迹显示的方法
- ④ 正确以后, 按修改后程序加工
- ⑤ 操作方法: 按 **OPERA** → 按手动键 → 按驱动电源打开键 → 松开 Z 轴锁紧螺钉 (如不松开, Z 轴丝杠拉断, 出事故) → 对刀 → 按置零键 → 按自动键 → 出现光标按 P18 // → 循环启动键实际加工

第二部分：实验过程记录（可加页）（包括实验原始数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）

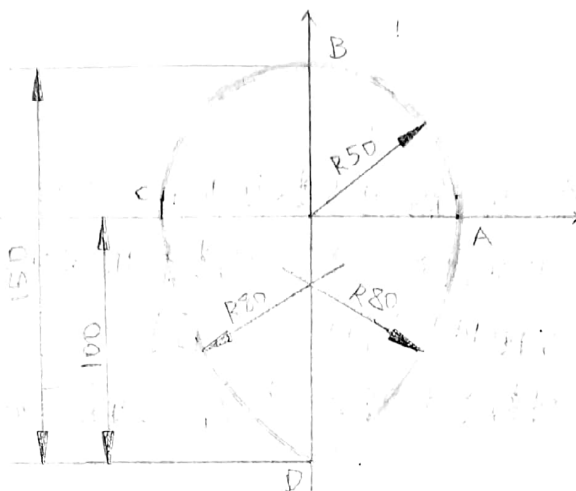
编程图形：

A: (50, 0)

B: (0, 50)

C: (-50, 0)

D: (0, -50)



代码：

%0615

#101=5

N10 G92 X0 Y0 Z10

N20 G90 G01 G42 D101 X30 Y50 F1000

N30 Z-3 M03

N40 G01 X0 Y50 F1000

N50 G03 X-50 Y0 R50 F1000

N60 G03 X0 Y-80 R100

N70 G03 X50 Y0 R100 F1000

N80 G03 X0 Y50 R50 F1000

N90 G01 Z10

N100 M05 N140 G40

N110 M02

\*

教师签字

### 第三部分 结果与讨论 (可加页)

一、实验结果分析 (包括数据处理、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等)

二、小结、建议及体会

三、思考题

通过本次实验,我了解到了数控机床的工作原理,掌握到了数控系统中一些常用的指令,感受到了数控机床相较传统机床的精确性、稳定性、方便性,同时也练习到了手工编程各基点的数学处理方法,对数控机床这一类别有了更深入的理解

实验课程名称: 机械制造工艺学B

实验项目名称	加工误差统计分析实验			实验成绩	
实验者	付清晨	专业班级	机设1606	组别	
同组者	江雄			实验日期	2018年11月16日

第一部分: 实验预习报告 (包括实验目的、意义, 实验基本原理与方法, 主要仪器设备及耗材, 实验方案与技术路线等)

### 一、实验目的 & 要求

1. 通过实验进一步理解加工误差统计分析原理.
2. 掌握直方图和配置正态分布曲线的方法
3. 掌握分析工序精度的方法

### 二、实验基本原理 & 方法

1. 加工误差统计分析实验基本原理: 对于一批加工的零件, 进行尺寸测量, 并利用统计分析原理, 通过统计分析图, 分析系统误差性质
2. 方法: 用外径千分尺测量已加工销轴外圆尺寸, 进行加工误差统计分析, 运用直方图、正态分布曲线统计零件加工误差, 掌握工序精度分析方法

### 三、主要仪器设备 & 耗材

外径千分尺 (0-25 mm), 不锈钢销轴零件  $\phi 13.3$  51-100只  
(测量小头尺寸共51件)

### 四、实验步骤

#### 1. 作实验分布图 (直方图)

- (1) 在1次调整加工中连续抽样, 抽取一个样本, 样本容量一般为100件左右
- (2) 把100个样本数据分成若干组, 查表确定分组数, 经验证明, 组数太少会掩盖组内数据变动情况, 组数太多会使

组的高度参数不齐,从而看不出变化规律.通常确定的组数要使每组平均至少4-5个数据

- (3) 计算组距 $h$ , 即组与组之间的间隔
  - (4) 确定第一组上、下界限值
  - (5) 计算各组上、下界限值
  - (6) 计算各组中心值 $x_i$  (每组中间数值)
  - (7) 整理成表, 计算绘图
2. 在直方图上配置正态分布曲线
  3. 确定工艺能力等级

第二部分：实验过程记录（可加页）（包括实验原始数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）

1. 收集数据（轴径尺寸实测值）<sup>误差</sup>

0.045	0.058	0.045	0.031	0.051	0.059	0.055	0.043	0.048	0.052	0.061	0.045	0.045	0.056
0.050	0.061	0.052	0.056	0.065	0.048	0.076	0.059	0.080	0.058	0.061	0.065	0.055	0.047
0.050	0.047	0.055	0.050	0.050	0.052	0.055	0.060	0.058	0.047	0.059	0.056	0.050	0.043
0.049	0.058	0.050	0.051	0.056	0.050	0.046	0.039	0.047					

2. 把 51 个样本数据求出误差，分成 7 组

3. 计算组距  $h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k-1} = \frac{84.1 - 26.9}{7-1} = 8.167 \mu\text{m}$

4. 计算第一组上下限：( $X_{\min} - \frac{h}{2}$ ,  $X_{\min} + \frac{h}{2}$ ) = (26.917, 35.083)

5. 计算各组上下限、中心值、频数、频率、频率密度，如下表

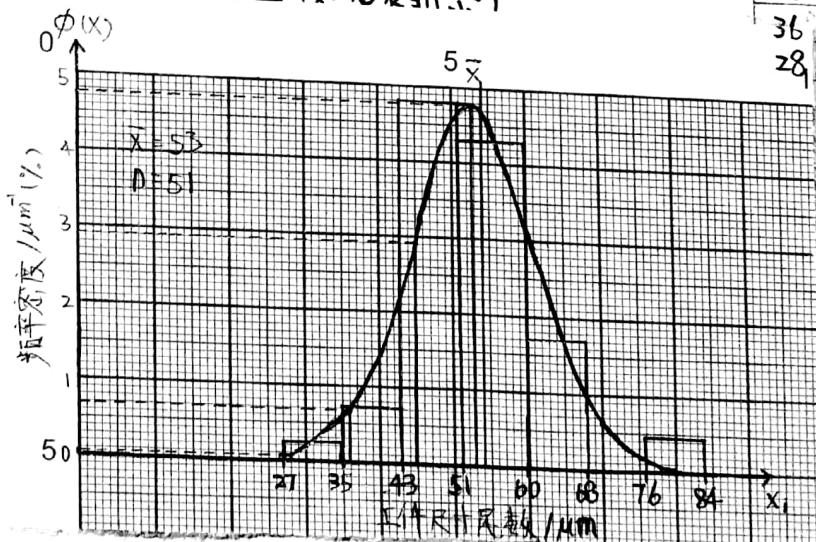
组数	组界/ $\mu\text{m}$	中心值 $X_i$	频数	频率/%	频率密度
1	26.9~35.1	31	1	1.96	0.24
2	35.1~43.3	39.2	3	5.88	0.72
3	43.3~51.4	47.3	20	39.21	4.80
4	51.4~59.6	55.5	18	35.29	4.32
5	59.6~67.8	63.7	7	13.73	1.68
6	67.8~75.9	71.8	0	0	0
7	75.9~84.1	80	2	3.92	0.48

尺寸分散范围中心： $\bar{X} = \mu = \frac{1}{n} \sum X_i = 53.353 \text{ mm}$

样本标准偏差  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^2} = 8.35 \mu\text{m}$

6. 配置正态分布图（如右表所示）

X	Z	$\phi(Z)$	$\phi(X)$
53	0	0.3989	4.78%
45	1	0.2420	2.90%
36	2	0.0540	0.65%
28	3	0.0044	0.05%



工艺精度

$$C_p = \frac{T}{6\sigma} = \frac{0.978}{6 \times 8.35} = 0.0193$$

⇒ 三级

教师签字

*[Signature]*

### 第三部分 结果与讨论 (可加页)

一、实验结果分析 (包括数据处理、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等)

二、小结、建议及体会

三、思考题

通过这个实验,我进一步理解了加工误差的统计分析原理,掌握了直方图与配置正态分布曲线的方法,通过对工件的测量,让我更加深刻的体会到了加工精度的概念以及分析加工精度的必要性,感觉到了加工误差的存在



实验课程名称: 机械制造工艺学B

实验项目名称	加工机床实验电教及现场教学			实验成绩	
实验者	付清晨	专业班级	机设1606	组别	
同组者	江雄			实验日期	2018年11月16日

第一部分: 实验预习报告 (包括实验目的、意义, 实验基本原理与方法, 主要仪器设备及耗材, 实验方案与技术路线等)

### 一. 实验目的

通过加工机床工作原理、工艺过程电化和现场教学, 使学生在学机械制造工艺基础理论基础上, 掌握机械加工机床构造与使用、典型零件的加工工艺、加工质量分析与控制及加工工艺规程设计等知识和实际技能, 培养和提高学生实际动手能力

### 二. 实验内容

加工机床电化教学重点介绍数控加工中心、特种加工等先进制造技术设备及加工工艺; 现场教学数控机床典型零件工艺流程

### 三. 实验要求

了解数控加工中心等现代先进制造技术设备的构造、工作原理和加工工艺, 熟悉数控加工典型零件的工艺流程

### 四. 实验仪器设备 & 耗材

数控铣床 (XKN5225)、数控车床 (CQK6132)、万能外圆磨床 (M1432A)、滚齿机 (Y3150E) 卧式镗床 (T611A)  
棒料  $\phi 235$  钢, 200kg

### 五. 实验方法

1. 分组在老师指导下参观, 边参观边讲解
2. 结合教学, 指出问题, 总结, 写出实验报告

## 六、注意事项

1. 现场教学场地受限, 应分组进行
2. 注重人身安全 ~~教师~~

第二部分：实验过程记录（可加页）（包括实验原始数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）

### 1. 数控机床工作原理

数控机床加工零件时，首先将工件的几何数据和工艺数据等加工信息按规定的代码和编码格式编制成零件的数控加工程序，将加工程序用适当的方法输入到数控系统，数控系统对输入的加工程序进行数据处理，输出各种信息指令，控制机床主运动的变速、起停、进给运动的方向、速度、位移、刀具的选择交换等。数控机床的运行处于不断的计算、输出反馈等控制过程中，以保证其相对位置的准确性。

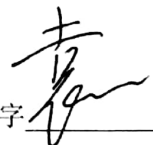
### 2. 数控机床加工工艺流程

1. 选择适合在数控机床上加工的零件，确定工艺内容
2. 分析图样，确定加工方案、加工顺序等
3. 设计加工工序、划分工步、选择刀具等
4. 调整数控加工工序中的程序
5. 分配数控加工中的公差
6. 处理数控机床部分加工指令

### 3. 加工典型零件的工艺流程

零件图样 → 程序设计 → 编写程序 → 数控介质 →  
伺服系统 → 机床加工 → 零件成品

教师签字



### 第三部分 结果与讨论 (可加页)

一、实验结果分析 (包括数据处理、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等)

二、小结、建议及体会

三、思考题

通过本次电教及现场教学,我~~体会到了~~<sup>学习</sup>了~~数控机床的~~<sup>数控机床</sup>的工作原理、工艺过程,掌握到了加工机床的构造与使用,同时本次实验还让我更深刻地了解到了机床的技功与相关知识,提高了我的动手能力与实践能力。

实验课程名称: 机械制造工艺学B

实验项目名称	焊接工艺实验电教及现场教学			实验成绩	
实验者	付清晨	专业班级	机设1606	组别	
同组者	江雄			实验日期	2018年11月16日

第一部分: 实验预习报告 (包括实验目的、意义, 实验基本原理与方法, 主要仪器设备及耗材, 实验方案与技术路线等)

### 一. 实验目的

通过焊接设备的工作原理、工艺过程的电化、现场教学, 使学生在学机械制造工艺基础理论的基础上, 掌握焊接设备的构造与使用、典型零件的焊接工艺、焊接质量分析与控制及焊接工艺规程设计等知识和实际技能, 培养和提高学生实际动手能力

### 二. 实验内容

电化: 介绍埋弧自动焊、 $\text{CO}_2$ 气体保护焊等焊机构造、工作原理、焊接工艺、~~焊接~~

现场: 埋弧自动焊、 $\text{CO}_2$ 气体保护焊焊接工艺~~流程和使用方法~~

### 三. 实验要求

了解埋弧自动焊机、 $\text{CO}_2$ 气体保护焊机的构造与功能, 掌握埋弧自动焊和 $\text{CO}_2$ 气体保护焊的焊接工艺流程和使用方法

### 四. 实验仪器设备及耗材

小车式自动埋弧焊机(MZ1000)、 $\text{CO}_2$ 气体保护焊机(MBC-<sup>160</sup><sub>3</sub>)  
焊丝( $\phi 5$  H08A) 焊剂(HJ430, 20kg)、试件(Q235钢) $\times 50$ ,  
(100kg)

### 五. 实验方法

1. 学生分组在教师指导下参观, 边参观边讲解

2. 结合教学, 指出问题, 总结写出实验报告

#### 六. 注意事项

1. 现场教学场地受限, 应分组进行
2. 注意人身安全

第二部分：实验过程记录（可加页）（包括实验原始数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）

### 1. 埋弧自动焊

由埋弧焊机、辅助设备组成。埋弧焊机由焊接电源、焊接机头、辅助设备构成。

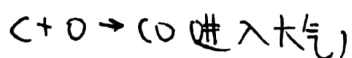
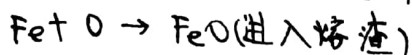
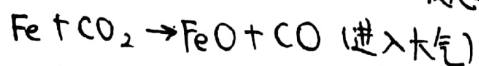
埋弧自动焊技术是指电弧在焊剂层之下进行机械的焊接的技术。埋弧焊的成形主要是在焊丝与工件之间形成电弧，通过电弧的辐射热的挥发使周围焊丝进行焊接，在焊缝融化的过程中，由于部分高温被蒸发，形成一个封闭空间，从而隔绝电弧与外面的空气。电弧在碰形成的封闭空间内进行局部化，使焊丝滴落。

工艺流程：设备检查 → 构件检查 → 材料准备 → 焊接 → 补焊  
→ 检查

### 2. CO<sub>2</sub>气体保护焊

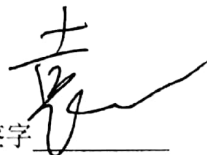
由焊丝、导电嘴、喷嘴、进气管、气流、电弧、焊件、送丝轮、焊接盘构成。

在进行焊接时，电弧空间同时存在CO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>、O原子等气体。其中CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、O原子能与液态金属发生如下反应：



工艺流程：同埋弧自动焊

教师签字



### 第三部分 结果与讨论 (可加页)

- 一、实验结果分析 (包括数据处理、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等)
- 二、小结、建议及体会
- 三、思考题

通过本次电教. 与现场教学. 我了解到了埋弧焊.  $\text{CO}_2$  气体保护焊的基本知识. 掌握了焊接设备的构造与使用方法. 熟悉了焊接质量分析. 焊接工艺规程的设计. 对焊接这一部分有了十分直观. 深刻的印象. 同时也提高了我的实践能力