

三江学院

教 案



院系名称： 机械与电气工程学院

课程名称： 数控加工技术

教学时数： 64

主讲教师： 季 鹏

2021 年 9 月

知识产权声明：

1.作者（若与其他作者共同合作完成作品，则作者已获得其他所有合作作者的授权发表此声明）在此声明所呈交作品系其独立或集体完成的作品。文中依法引用他人成果，并均已做出明确标注并得到许可。论文内容未包含法律意义上已属于他人而未被他人授权使用的任何形式的研究和创作成果。

2.作者对投稿内容的真实性及思想观点负责，投稿作品由作者自负文责。

作者保证作品不会侵犯第三人任何权利和利益，包括但不限于他人著作权、商业秘密。

作者未曾将本作品提交于以往各届的西门子（中国）有限公司征集活动或其他公司的征集。

5. 作者认可征集的评价方式，同意将入围作品放在西门子 CNC4YOU 网站公示，教案类允许下载点赞。

三江学院教案（首页）

课程名称	数控加工技术
学时分配	总计：64 学时；其中：讲课 48 学时，实验：16 学时
课程教学目的与要求	教学目的： 本课程是机制专业的一门主干专业课程。通过本课程的教学，使学生能够对数控加工在社会生产中的应用有较为全面的认识；所掌握的编程加工方法为本课程配套《数控加工实践》环节的完成和后继相关先进制造技术等课程的学习打下良好基础。同时，也为了学生在今后的工作中解决常规零部件加工技术问题提供一些方法和经验。 教学要求： 1、理解数控加工的特点、用途，数控加工工艺装备。 2、理解数控加工工艺原则与工艺分析设计方法。 3、理解并掌握数控机床有关坐标系及其运动方向确定方法。 4、熟练掌握 Sinumerik 808D 系统的数控车床编程和加工技术。 5、熟练掌握 Sinumerik 808D 系统的加工中心/数控铣床编程和加工技术。
教学的重点与难点	教学重点： 数控机床的特点与工作原理，坐标系及其运动方向，数控加工中的数值计算与处理，数控加工工序设计，数控加工刀具补偿，编程指令系统各功能的内在含义和本质。 教学难点： 插补原理，节点坐标的计算，坐标系及其设定，螺纹加工，恒线速度加工，刀具补偿，参数化编程应用，固定循环的使用，编程技术的综合应用。
教材和主要参考书目	教材： [1]数控编程加工技术，张思弟 贺曙新编著，化学工业出版社 [2]Sinumerik 808D 操作步骤与编程培训手册 参考书： [1]数控加工技术，王令其 张思弟主编，机械工业出版社 [2]数控车工实用技术手册，张思弟编著，江苏科技出版社 [3]Sinumerik 808D 编程和操作手册

说明：本页用于一门课程实施方案的整体设计。

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:01

授课题目	数控编程加工概述	课时安排	8h
教学目的要求	了解机械加工行业的特点与典型生产模式，理解数控加工的特点、应用、工作原理，了解数控加工编程的方法及数控加工常用刀辅具		
教学重点难点	重点：数控机床的分类、特点与工作原理 难点：插补原理		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、机械加工行业典型生产模式：1h 2、数控编程加工的任务及特点：2h 3、数控机床的应用范围、分类及工作原理：3h 4、数控机床刀辅具：2h			多媒体图文 + 板书辅助 + 现场认知
作业布置： 课外作业：1—3，1—11，1—13，1—18			
备注： 数控机床刀辅具环节是以影像、图片展示和现场认知相结合的方式，在实验室进行。			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:02

授课题目	数控加工工艺基础	课时安排	6h
教学目的要求	理解掌握数控加工工艺设计分析方法，掌握数控加工工序设计基本原则，了解数控加工专用技术文件的编写。		
教学重点难点	重点：数控加工中的数值计算与处理，数控加工工艺设计与工序设计。 难点：坐标计算与数值处理		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、数控加工工艺分析与设计：2h 2、数控加工工序设计：1.5h 3、数控加工中的数值计算与处理：2h 4、数控加工专用技术文件：0.5h			多媒体图文 + 板书辅助
作业布置： 课外作业：2—1，2—2，2—9，2—13			
备注：			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:03

授课题目	数控编程基础	课时安排	4h
教学目的要求	理解掌握坐标系规则和数控程序结构与格式，了解常用数控编程方法。		
教学重点难点	重点：坐标系及其运动方向的规定，数控程序结构与格式 难点：坐标系及其运动方向的规定		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、坐标系及其运动方向：2h 2、程序结构与程序段格式：1.5h 3、数控编程方法：0.5h			多媒体图文 + 板书辅助
作业布置： 课外作业：3—1，3—2，3—9，3—13			
备注：			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:04

授课题目	数控车床编程加工	课时安排	16h
教学目的要求	理解掌握 Sinumerik 808D 系统的数控车床编程加工基本原理 熟练掌握各基本准备功能与辅助功能的含意与应用 熟练掌握参数化、子程序、固定循环的含意及应用		
教学重点难点	重点：全面 Sinumerik 808D 系统掌握指令系统各功能，重在剖析各功能的内在含意与本质 难点：坐标系及其设定，螺纹加工，准确定位与连续路径，主轴准停，恒线速度加工，刀具补偿，参数函数应用，综合应用		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、编程基本原理及尺寸系统指令、坐标转换：1h 2、坐标运动指令、主轴运动指令：2h 3、刀具与刀具补偿、辅助功能指令：2h 4、基本指令编程习题课：2h 5、恒线速度加工：1.5h 6、计算参数与程序跳转：1.5h 7、子程序与固定循环：4h 8、使用固定循环指令的综合编程习题课：2h			多媒体图文 + 板书辅助 + 习题课
作业布置： 课外作业：4—3，4—5，4—6，4—8			
备注： 此章节为重点要求掌握部分，可根据学生情况增加习题课时间，适当减少恒线速度加工和计算参数与程序跳转两部分内容课时。			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:05

授课 题目	数控车床编程和操作加工	课时安排	8h
教学 目的 要求	理解并掌握 Sinumerik 808D 系统的数控车削程序编制和调试方法，使用数控车床完成零件的加工。		
教学 重点 难点	重点：数控车削程序编制和调试、数控车床的操作加工。 难点：数控车削程序编制和调试		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、SINUMERIK 808D 数控车床系统的认知和操作方法：1h 2、数控车削程序编制和调试仿真：2h 3、数控车床的操作及工件坐标系的建立：2h 4、数控车床验证加工：3h			多媒体图文 + 板书辅助 + 实践
作业布置： 验证加工用零件图纸 2 张			
备注： 仿真环节使用 SINUMERIK 808D on PC 进行，零件图纸及要求见附件。			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:06

授课题目	数控铣床与加工中心编程加工	课时安排	12h
教学目的要求	理解掌握 Sinumerik 808D 系统的数控铣床与加工中心编程加工基本原理 熟练掌握各基本准备功能与辅助功能的含意与应用 熟练掌握参数化、子程序、固定循环的含意及应用		
教学重点难点	重点：全面 Sinumerik 808D 系统掌握指令系统各功能，重在剖析各功能的内在含意与本质 难点：坐标系及其设定，准确定位与连续路径，主轴准停，刀具补偿，参数函数应用，综合应用		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、编程基本原理及尺寸系统指令、坐标转换：0.5h 2、坐标运动指令、主轴运动指令：0.5h 3、刀具与刀具补偿、辅助功能指令：1h 4、基本指令编程习题课：2.5h 5、计算参数与程序跳转：1h 6、子程序与固定循环：4h 7、使用固定循环指令的综合编程习题课：2.5h			多媒体图文 + 板书辅助 + 习题课
作业布置： 课外作业：5—4，5—5，5—6，5—7			
备注： 在本章教学中，以数控车床为基础教授编程指令时，注意采用差异化教学方法，重点在于刀具半径补偿计算和固定循环的使用上。			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:07

授课 题目	数控铣床编程和操作加工	课时安排	8h
教学 目的 要求	理解并掌握 Sinumerik 808D 系统的数控铣削程序编制和调试方法，使用数控铣床完成零件的加工。		
教学 重点 难点	重点：数控铣削程序编制和调试、数控铣床的操作加工。 难点：数控铣削程序编制和调试		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
1、Sinumerik 808D 数控铣床系统的认知和操作方法：1h 2、数控铣削程序编制和调试仿真：2h 3、数控铣床的操作及工件坐标系的建立：2h 4、数控铣床验证加工：3h			多媒体图文 + 板书辅助 + 实践
作业布置： 验证加工用零件图纸 2 张			
备注： 仿真环节使用 Sinumerik 808D on PC 进行，零件图纸及要求见附件。			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

三江学院 数控加工技术 课程教案

NO:08

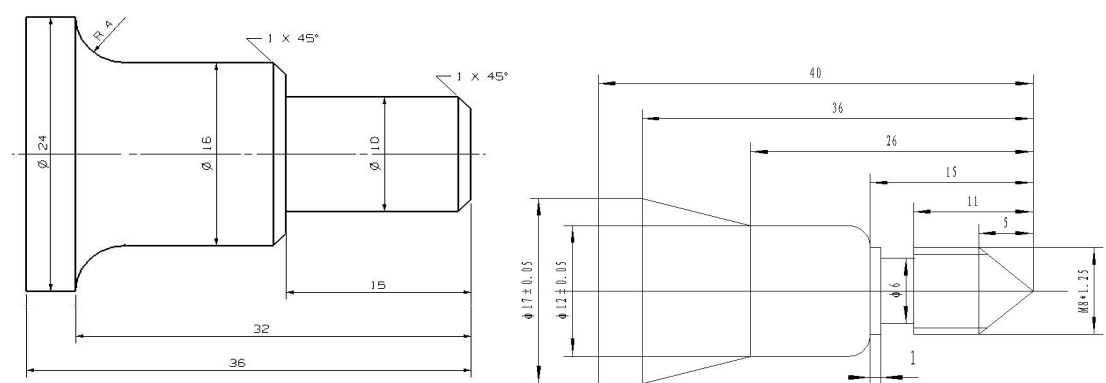
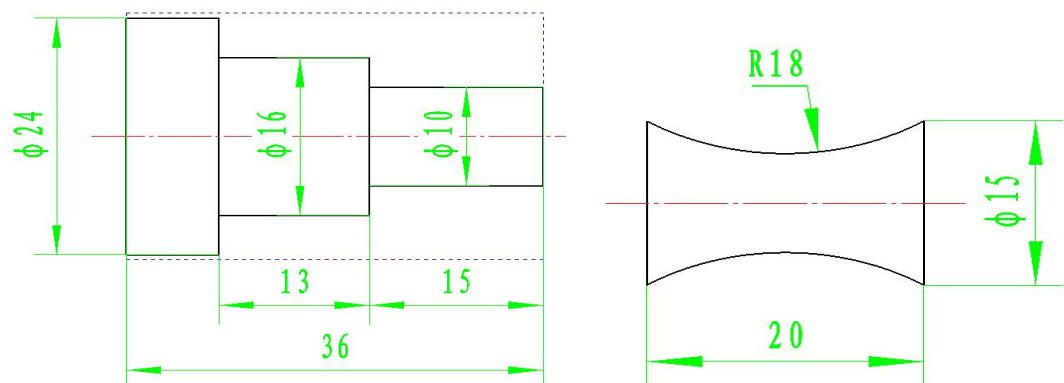
授课题目	复习答疑及课堂讨论	课时安排	2h
教学目的要求	系统的复习本学期的所有教学内容、听取学生对课程安排及教学内容的建议		
教学重点难点	重点： 难点：		
教 学 内 容 及 时 间 安 排			方法及手段
复习答疑 1h 课堂讨论 1h			多媒体图文 + 板书辅助
作业布置：			
备注：			

说明：本页用于某一章节或某一课题教学实施方案的设计

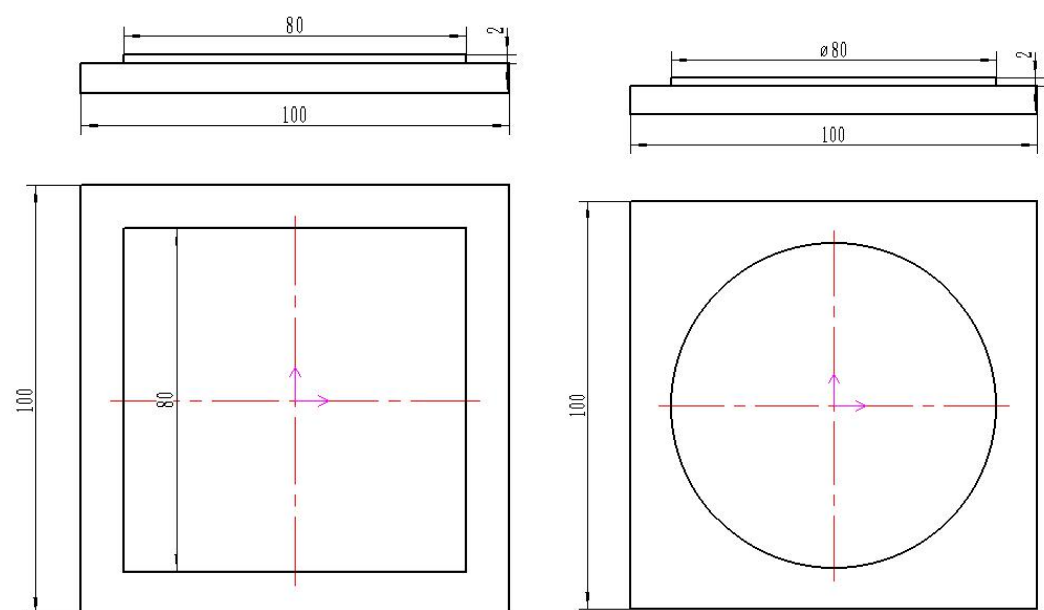
附件：

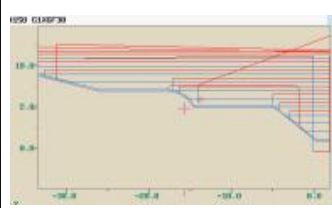
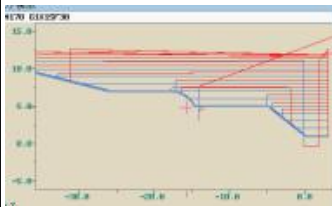
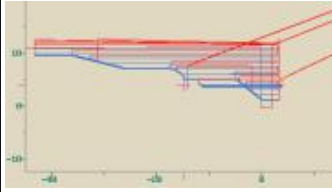
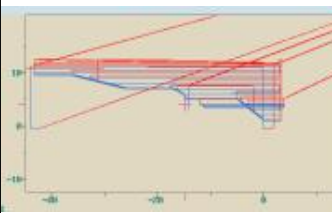
1 习题课及实践环节用零件图

1.1 数控车床部分



1.2 数控铣床部分



3	外圆刀 T1	精车外圆	1000	60	0.2	
4	割刀 T2	割槽、槽 底停留 1 秒	300	30	3	
5	螺纹刀 T3	切螺纹 五次粗加 工、一次 精加工	400	500	≤ 0.14	
6	割刀 T2	割断，保 证总长为 40mm	300	30	3	

2.1.2 样例参考程序（毛坯直径 20mm 棒料）

①子程序

```

G0 X0 Z2
G1 Z0
G1 X8 Z-5
G1 Z-15
G3 X12 Z-18 CR=3
G1 Z-26
G1 X17 Z-36
G1 Z-44
G1 X20
M2

```

②主程序

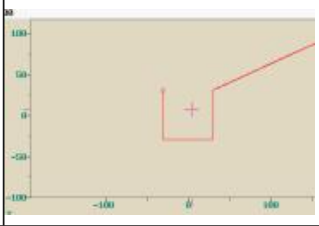
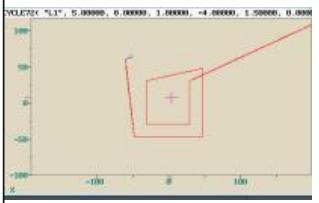
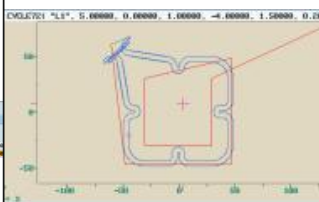
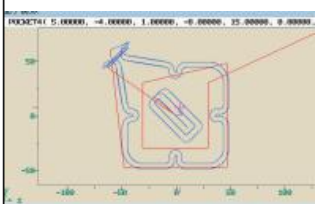
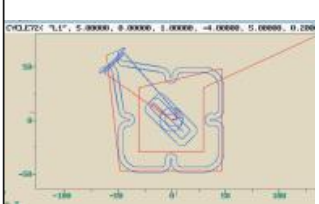
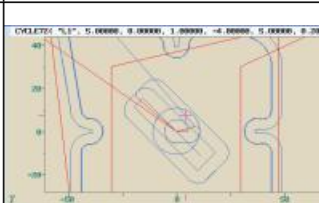
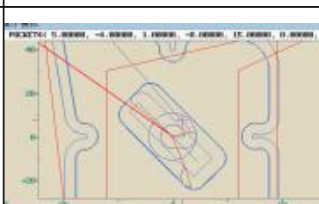
```

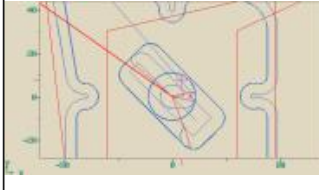
N10 G90 G94
N20 T1
N30 M3 S800
N40 G0 X22 Z0
N50 G1 X-1 F50
N60 G0 Z2
N70 G0 X22

```

N300 M30

2.2.1 工艺简表设计

序号	工序内容	主 轴 转 速(r/min)	进 给 速 度 (mm/min)	背 吃 刀 量(mm)	备注	仿真结果图
1	钻上表面 4个孔	800	50	4		
2	预钻三个 角孔	800	50	4	粗加工 辅助孔	
3	凸台轮廓 粗加工,余 量 0.2mm	1000	200	1.5	预设 D2 半径为 9	
4	中心方槽 粗加工,余 量 0.2mm	1000	200	1.5		
5	中心圆槽 粗加工,余 量 0.2mm	1000	200	1.5		
6	凸台轮廓 精加工	1500	150	5		
7	中心方槽 精加工	1500	150	5		

8	中心圆槽 精加工	1500	150	5		
---	-------------	------	-----	---	--	---

2.2.2 样例参考程序（毛坯尺寸为 95×95×15mm 方料）

①子程序

```

G1X-46Y46
X-10Y40
G3X10Y40CR=10
G1X30
G2X40Y30CR=10
G1Y9.682
G3Y-9.682CR=-10
G1Y-30
G2X30Y-40CR=10
G1X9.682
G3X-9.682CR=-10
G1X-30
G2Y-30X-40CR=10
G1Y-10
G3Y10CR=10
G1X-46Y46
M2

```

②主程序

```

G90G54G60G17M3S800
G0X30Y30Z5F50
MCALL CYCLE81( 5.00000, 0.00000, 1.00000, -16.00000, 0.00000)
X30Y30
Y-30
X-30
Y30
MCALL
G0X47.5Y47.5Z5F50
MCALL CYCLE81( 5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 0.00000)
X47.5Y47.5
Y-47.5
X-47.5
MCALL
G64G0X-60Y60Z5M3S1000
T1D2

```

CYCLE72("L1", 5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 1.50000, 0.00000, 0.00000,
 200.00000, 50.00000, 11, 41, 3, 6.00000, 200.00000, 3, 6.00000)
 T1D1
 CYCLE72("L1", 5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 1.50000, 0.20000, 0.00000,
 200.00000, 50.00000, 11, 41, 3, 6.00000, 200.00000, 3, 6.00000)
 G0X0Y0
 POCKET3(5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 60.00000, 32.00000, 10.00000,
 0.00000, 0.00000, 135.00000, 1.50000, 0.20000, 0.00000, 200.00000, 50.00000, 0, 11,
 6.00000, , , ,)
 POCKET4(5.00000, -4.00000, 1.00000, -8.00000, 15.00000, 0.00000, 0.00000,
 1.50000, 0.20000, 0.00000, 200.00000, 50.00000, 0, 11, 6.00000, , , ,)
 M3S1500
 CYCLE72("L1", 5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 5.00000, 0.20000, 0.00000,
 150.00000, 50.00000, 12, 41, 3, 6.00000, 200.00000, 3, 6.00000)
 G0X0Y0
 POCKET3(5.00000, 0.00000, 1.00000, -4.00000, 60.00000, 32.00000, 10.00000,
 0.00000, 0.00000, 135.00000, 5.00000, 0.20000, 0.00000, 150.00000, 50.00000, 0, 12,
 6.00000, , , , ,)
 POCKET4(5.00000, -4.00000, 1.00000, -8.00000, 15.00000, 0.00000, 0.00000,
 5.00000, 0.20000, 0.00000, 150.00000, 50.00000, 0, 12, 6.00000, , , , ,)
 G0Z50
 M5
 M30

2.3 备注

学生最终上交的实践环节报告中还需附上若干加工过程和成果的照片。