

# 数控技术专业 人才培养方案 (2019 级)

河源职业技术学院

二〇一九年六月

# 目 录

1. 专业名称及代码.....	错误！未定义书签。
2. 教育类型及学历层次.....	错误！未定义书签。
3. 入学条件.....	错误！未定义书签。
4. 学制.....	错误！未定义书签。
5. 培养目标与培养规格.....	错误！未定义书签。
6. 引用.....	错误！未定义书签。
7. 职业面向、岗位任务及其要求.....	错误！未定义书签。
8. 取得的资格证书及等级.....	4
9. 学生应修学分.....	错误！未定义书签。
10. 教学进度.....	5
11. 学院公共选修课程.....	13
12. 主要职业技能训练及教学要求.....	错误！未定义书签。
13. 实训（实验）装备要求.....	错误！未定义书签。
14. 师资要求.....	错误！未定义书签。
15. 专业教学建议.....	错误！未定义书签。
16. 附件：核心课课程标准.....	18

# 数控技术专业人才培养方案

## 1. 专业名称及代码

数控技术（Numerical Control Technology），560103

## 2. 教育类型及学历层次

职业教育，大专

## 3. 入学条件

高中毕业或同等学历

## 4. 学制

学分制，基本学制三年，最长五年。

## 5. 培养目标与培养规格

### 5.1 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应现代化生产制造业需要，具有良好的职业道德和人文素质，掌握机械制图、机加工工艺、工装夹具设计、数控编程、数控机床操作与维保等知识和技术技能，面向机电产品加工及工模具制造领域的高素质技术技能人才。

### 5.2 培养规格

#### 5.2.1 素质目标

##### （1）具有正确的世界观、人生观、价值观

- 1) 坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；
- 2) 崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；
- 3) 具有社会责任感 and 参与意识。

##### （2）具有良好的职业道德和职业素养

- 1) 崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；

- 2) 尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；
- 3) 具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；
- 4) 具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；
- 5) 具有职业生涯规划意识。

### **(3) 具有良好的身心素质和人文素养**

- 1) 具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；
- 2) 具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；
- 3) 掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

## **5.2.2 知识目标**

### **(1) 公共基础知识**

- 1) 掌握基本的政治理论与法律法规知识；
- 2) 掌握相应的英语听、说、读、写知识；
- 3) 掌握相应的计算机及数理知识；
- 4) 掌握相应的文化艺术及鉴赏知识；
- 5) 掌握相应的生理、心理健康知识；
- 6) 掌握相应的创意、创新、创业、就业知识。

### **(2) 专业知识**

- 1) 掌握机械零件的识图和制图知识；
- 2) 掌握机械加工工艺的基本理论、方法和技术；
- 3) 掌握数控加工的编程与数控机床的操控知识；
- 4) 掌握基本的机床电路布置、电机控制原理知识；
- 5) 掌握现代数控机床维护及保养知识。

## **5.2.3 能力目标**

### **(1) 通用能力**

具有较强的口语和书面表达能力，解决实际问题的能力，终身学习能力，信息技术应用能力，独立思考、逻辑推理、信息加工能力。

## **(2) 专业技术技能**

- 1) 具有一定的外语能力，能借助工具书阅读和处理本专业的外文技术资料；
- 2) 具有较强的机械识图和制图能力，能根据客户要求，快速处理相关图纸文件；
- 3) 具有较强的数控机床操控能力，能根据不同类型的机床和控制系统，利用机床控制面板灵活操作机床；
- 4) 具有较强的数控编程能力，能熟练应用 CAD/CAM 主流软件进行产品的加工编程；
- 5) 具有一定的机加工工艺分析能力，能对各种加工产品制定合理的加工工艺；
- 6) 具有一定的机床维保能力，能对机床进行常规保养及快速处理机床运行中出现的常见故障。

## **6. 引用标准**

[1] 国家职业分类大典和职业资格工作委员会. 中华人民共和国职业分类大典 [M]. 北京：中国劳动社会保障出版社，2008.

[2] 国家职业技能鉴定教程. [M]. 北京：现代教育出版社，2016.

## **7. 职业面向、岗位任务及其要求**

### **7.1 职业面向**

机床制造企业、机电产品制造企业、模具制造企业等。

### **7.2 岗位任务、能力及素质要求，相应课程设置**

序号	职业 (工作岗位)	分类号 (职业 编码)	职业(工作岗位)描述	职业能力与素质要求	对应课程
1	数控铣床 操作工 (核心岗 位)	6-04- 01-02	从事的工作主要包括：(1)读图与绘图；(2)制定加工工艺；(3)零件定位与装夹；(4)刀具准备；(5)手工编程；(6)计算机辅助编程；(7)数控加工仿真；(8)数控铣床操作；(9)零件加工；(10)零件精度检验；(11)数控铣床维护和故障诊断。	1.能绘制、识读机械图纸； 2.能设计加工工艺；3.能编制数控加工程序并操作数控铣床进行零件铣削加工；4.能使用CAM软件自动编程；5.具有沟通，协调能力和团队精神。	机械制图、数控加工工艺编制与机床操作、机械制造工艺与夹具设计、AutoCAD、UG-CAD、计算机辅助制造、数控机床操作实训、数控加工自动编程实训、数控加工技能强化实训、毕业设计、毕业实习
2	数控加工工艺设计与编程 (相关岗 位)	X2-02- 13-11	从事的工作主要包括：(1)按工序及加工要求选用合适的工、夹具、加工设备与刀具，手工编制、编辑二轴及二轴半数控加工程序；(2)进行三维造型，以及多轴、多机种数控加工的程序编制；(3)对零件的数控加工质量进行分析与控制。	1.能按工序及加工要求选用合适的工、夹具、加工设备与刀具，手工编制、编辑二轴及二轴半数控加工程序；2.能进行三维造型，以及多轴、多机种数控加工的程序编制；3.能对零件的数控加工质量进行分析与控制；4.具有沟通，协调能力和团队精神。	机械制图、机械制造技术、数控加工工艺编制与机床操作、AutoCAD、UG-CAD、计算机辅助制造、机械制造工艺与夹具设计、数控机床操作实训、数控加工自动编程实训
3	普通机械加工操作 (相关岗 位)	6-04- 01-02	从事的工作主要包括：(1)安装夹具，调整铣床，装卡工件；(2)维护保养和刃磨铣刀；(3)操作铣床等，进行工件平面、沟槽、台阶、角度、花键轴、直齿齿轮、r1轮、球面、曲面、螺旋沟槽等铣削加工；(4)维护保养设备及工艺装备，排除使用过程中出现的一般故障。	1.能绘制、识读机械图纸； 2.能设计铣削加工工艺； 3.能操作铣床；4.具有沟通，协调能力和团队精神。	机械制图、机械制造技术、机械制造工艺与夹具、机加工实训

## 8. 应取得的资格证书及等级

### 8.1 普通三年制

(1) 计算机等级证书(必考)：全国计算机等级考试一级MS证书

近类计算机等级证书(选考)：全国信息化计算机应用技术资格认证考试  
CCAT—办公自动化综合实践(高级操作员级)模块

(2) 专业所需资格证书(必考)

二选一
1. 铣工（四级）
2. 车工（四级）

## 8.2 高本三二衔接

（1）计算机等级证书（必考）：全国计算机等级考试一级 MS 证书

近类计算机等级证书（选考）：全国信息化计算机应用技术资格认证考试  
CCAT—办公自动化综合实践（高级操作员级）模块

（2）专业所需资格证书（必考）

升学：必考	不升学：二选一
1.车/铣工（三级）	1. 铣工（四级）
	2. 车工（四级）

## 9. 学生应修学分

### 9.1 普通三年制

校级平台课程	学院公共选修课程	专业课程	综合实践课程	劳动教育	创新学分	合计
34	4	47	34	1	1	122

### 9.2 高本三二衔接

校级平台课程	学院公共选修课程	专业课程	综合实践课程	劳动教育	创新学分	合计
40	4	60	28	1	1	134

## 10. 教学进程

### 10.1 课程设置与教学安排表

#### 10.1.1 普通三年制

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
校级平	公共必	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★			

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
台课程	修	形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8				
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+26					
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4	
		大学语文		32	2	B	3*11-1					
		大学英语 1		48	2.5	B	4*12					
		实用英语 2（机电）		56	3	B		4*14				
		计算机基础及信息素养		48	2.5	B	4*12					
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16				
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16			
		大学美育	XG071201	32	2	B		2*16				
	应修小计			570	31		270	204	48	24	16	8
	公共选修	（选课两门以上）		64	4							
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				634	35		270	220	64	40	32	8
学院公共选修课程	（选课两门以上）			64	4	具体课程见机电工程学院公共选修课程目录						
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				64	4			16	16	16	16	
专业群平台课	必修	高等数学		32	2	A	3*11-1					
		机械制图	JD011202	72	4	B	6*12					
		AUTOCAD	JD081301	48	3	C		6*8（前）				
		UG-CAD	JD011204	54	3	B		8*7-2（后）				
单元小计				206	12		104	102				
专业	必修	公差配合与测量技术应用	JD021203	32	2	B		4*8（后）				



课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
课程		电工电子技术	JD021202	48	3	B			6*8			
		机械制造技术基础	JD021204	64	4	B			8*8 (前)			
		机械制造工艺与夹具设计	JD021205	36	2	B			6*6 (后)			
		数控加工工艺编制与机床操作（一）	JD021206	64	4	B			8*8 (后)			
		液压与气动技术	JD101201	48	3	B					4*12 (前)	
		机械原理与设计	JD021208	76	4	B				6*8+1 W		
		计算机辅助制造	JD021209	72	4	B				8*9 (前)		
		多轴加工工艺与编程	JD011327	72	4	C					8*9	
		电力拖动与 PLC 控制技术	JD021215	48	3	B					6*8 (后)	
		反求再设计与快速成型	JD021216	36	2	B					6*6	
单元小计				596	35		0	32	212	148	204	
综合实践课程	必修	入学教育与军训	XG051301	56	2	C	2W					
		机械制图测绘实训	JD011303	28	1	C	1W(后)					
		机械加工实训	JD021307	56	2	C			2W (后)			
		数控加工工艺编制与机床操作（二）	JD021311	112	4	C				4W (前)		
		数控加工自动编程实训	JD021312	112	4	C				4W (后)		
		电工普训	JD011301	28	1	C		1W				
		数控加工技能强化实训	JD021317	112	4	C					4W (后)	
		毕业实习		168	6	C						6w
		毕业设计		280	10	C						10w

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
单元小计				952	34		84	28	56	224	112	448
创新学分					1	C						
劳动教育					1	C						
合计				2452	122		506	350	348	428	364	456

### 10.1.2 高本三二衔接

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配						
							1	2	3	4	5	6	
							16	18	18	18	18	16	
校级平台课程	公共必修	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15					
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★				
		形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8					
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+26						
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4		
		大学语文		32	2	B	3*11-1						
		大学英语 1		48	2.5	B	4*12						
		大学英语 2		56	3	B		4*14					
		大学英语 3		48	2.5	B			4*12				
		大学英语 4		48	2.5	B				4*12			
		计算机基础及信息素养		48	2.5	B	4*12						
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16					
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16				
		美育教育	XG071201	32	2	B		2*16					
	应修小计				666	36		270	204	96	72	16	8
	公共选修	(选课两门以上)			64	4							

		应修小计	64	4			16	16	16	16	
		单元小计	730	40		270	220	112	88	32	8
学院公共 选修课程		(选课两门以上)	64	4	具体课程见机电工程学院公共选修课程目录						
		应修小计	64	4			16	16	16	16	
		单元小计	64	4			16	16	16	16	
专 业 课 程	必 修	机械制图	JD011202	72	4	B	6*12				
		高等数学 I (上)		52	3	A	4*13				
		高等数学 I (下)		96	6	A		6*16			
		AutoCAD	JD081301	48	3	C		6*8 (前)			
		公差配合与测量技术应用	JD021203	32	2	B		4*8 (后)			
		电工电子技术	JD021202	48	3	B			6*8		
		机械制造技术基础	JD021204	64	4	B			8*8 (前)		
		机械制造工艺与夹具设计	JD021205	36	2	B			6*6 (后)		
		UG-CAD	JD011204	54	3	B			4*13+ 2		
		数控加工工艺编制与机床操作(一)	JD021206	64	4	B			8*8 (后)		
		液压与气动技术	JD101201	48	3	B					4*12 (前)
		机械原理与设计	JD021208	76	4	B				6*8+1 W	
		计算机辅助制造	JD021209	72	4	B				8*9 (前)	
		工程力学(一)	JD021110	48	6	A				6*8	
		工程力学(二)	JD021113	48	6	A					6*8
		线性代数与概率统计		36	2	A					6*6
		多轴加工技术	JD021214	36	2	B					6*6
		电力拖动与 PLC 控制技术	JD021215	48	3	B					6*8 (后)
		反求再设计与快速成型	JD021216	36	2	B					6*6

单元小计				1014	66		124	176	266	196	252	
综合 实践 课程	必修	入学教育与军训	XG051301	56	2	C	2W					
		机械制图测绘实训	JD011303	28	1	C	1W(后)					
		机械加工实训	JD021307	56	2	C			2W (后)			
		数控加工工艺编制与机床操作（二）	JD021311	112	4	C				4W (前)		
		数控加工自动编程实训	JD021312	112	4	C				4W (后)		
		电工普训	JD011301	28	1	C		1W				
		数控加工技能强化实训	JD021317	112	4	C					4W (后)	
		毕业实习		168	6	C						6W
		毕业设计		112	4	C						4W
		单元小计				784	28		84	28	56	224
创新学分					1	C						
劳动教育					1	C						
合计				2592	140		478	440	450	524	412	288

## 10.2 周数分配表

### 10.2.1 普通三年制

学期	周数分配							小计
	准备周	入学教育与军训	课堂教学	整周实训	毕业实习（含毕业设计）	考试	机动	
1	2	2	13	1		1	1	20
2			17	1		1	1	20
3			16	2		1	1	20
4			10	8		1	1	20
5			14	4		1	1	20
6					16	1	1	18
合计	2	2	70	16	16	6	6	118

### 10.2.2 高本三二衔接

学期	周数分配							小计
	准备周	入学教育 与军训	课 堂 教学	整周实训	毕业实习（含毕 业设计）	考试	机动	
1	2	2	13	1		1	1	20
2			17	1		1	1	20
3			16	2		1	1	20
4			10	8		1	1	20
5			14	4		1	1	20
6					10	1	1	10
合计	2	2	70	16	10	6	6	110

注：机动和考试周一般安排在每学期的最后两周。

### 10.3 各类课程学时结构

#### 10.3.1 普通三年制

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	276	11.3%
理实一体课程	1048	42.7%
实践课程	1128	46%
合计	2452	100%

#### 10.3.2 高本三二衔接

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	396	15.3%
理实一体课程	1308	50.5%
实践课程	888	34.2%
合计	2592	100%

#### 10.4 岗、证、课关系表

核心岗位名称	核心职业技能证书名称	支撑课程名称
数控机床操作工	车/铣工	1.机械制造技术基础 2.公差配合与测量技术应用 3.数控加工工艺编制与机床操作 4.计算机辅助制造 5.机械制造工艺与夹具设计 6. 机械加工实训 7.数控加工自动编程实训
数控工艺与程序员	数控程序员	1.机械制图 2.AutoCAD 3.UG-CAD 4.数控加工工艺编制与机床操作 5.机械加工实训 6.计算机辅助制造 7.机械制造工艺与夹具设计 8. 数控加工自动编程实训

#### 10.5 核心课程

学段	课程名称	主要教学内容	参考学时
高职 学段	数控加工工艺编制与机床操作（一）	典型数控车削零件与铣削零件的数控加工工艺编制、数控加工程序编制与数控机床操作仿真	64
	计算机辅助制造	典型机械零部件的自动化编程	72
	数控加工工艺编制与机床操作（二）	数控车床与数控铣床操作	112
	数控加工自动编程实训	复杂零部件的数控加工操作	112
本科 学段	工程力学	研究物体的运动，研究作用在物体上的力和运动之间的关系；研究物体的变形，研究作用在物体上的力和变形之间的关系	96
	机械制造技术基础	车、铣、钻、镗、磨等现代加工技术	64
	机械原理与设计	机械的结构、受力、机构设计、机构运动分析、零件强度计算和结构设计	76
	公差配合与测量技术应用	尺寸公差与配合、形位公差、表面粗糙度及技术测量	32

## 11. 学院公共选修课程

序号	选修课程名称	学时	学分
1	摄影	16	1
2	设计手绘	16	1
3	ISO9001 质量管理	16	1
4	汽车文化	16	1
5	虚拟现实技术	16	1
6	汽车美容	16	1
7	车间布线	16	1
8	电液控制技术	16	1
9	电力拖动	16	1
10	机械专业英语	16	1
11	塑料模具产品加工成型	16	1
12	高分子材料回收利用	16	1
13	工程讲坛	32	2
14	生产过程管理	16	1
15	物料管理	16	1
16	人力资源管理	16	1
17	企业现场管理	16	1
18	财务管理	16	1
19	企业营销管理	16	1
20	绩效管理	16	1
21	仓储与配送	16	1
22	环境保护与清洁生产	16	1
23	普通话技能训练	16	1
24	机电专业英语	16	1
25	模具专业英语	16	1
26	专利检索与专利改进	16	1
27	期货市场入门	16	1

序号	选修课程名称	学时	学分
28	Pro/E	16	1
29	PPT 制作技术	16	1
30	手绘立体图	16	1
31	现代工程机械概述	16	1
32	自动化控制技术及应用	16	1
33	户外旅行实务	16	1
34	期货市场入门	16	1
35	铸造模设计与工艺	16	1
36	工业产品的仓储与配送管理	16	1
37	工程讲坛	16	1
38	汽车概论	16	1
39	探究塑料世界	16	1
40	设计心理学	16	1
41	工业工程	16	1
42	超精密切削刀具加工技术及应用	16	1
43	客家黄酒	16	1
44	铸造模设计与工艺	16	1
45	Pro/E 产品设计	16	1
46	图像美工设计（Photoshop）	16	1
47	AutoCAD 实体造型	16	1
48	电液联控技术	16	1
49	汽车鉴赏	16	1
50	汽车选购与使用	16	1
51	新能源材料技术	16	1
52	法制道德修养	16	1
53	电气制图	16	1
54	初级电气图纸识读及绘制	16	1
55	手机摄影	16	1



序号	选修课程名称	学时	学分
56	Rhino 产品造型设计	16	1
57	信息检索与利用	16	1
58	如何提升我的职场竞争力	16	1
59	汽车驾驶基础	16	1
60	图片后处理	16	1
61	职业生涯规划与指导	16	1

## 12. 主要职业技能训练及教学要求

课程名称	训练目标	实训内容	实训地点	考核要求
机加工技能实训	1. 能够正确编制工件制造工艺并制作工艺卡； 2. 能够进行实训产品的正确装配和修理； 3. 能熟练操作普通车床与普通铣床及磨床。	1.编制工艺卡； 2.铣床技能训练； 3.车床技能训练； 4.磨床技能训练； 5.产品修配。	金工实训室	按加工工件质量与配合评测 70% +平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。要求达到中级普通机床操作工水平。
数控加工工艺编制与机床操作（二）	1. 能够熟练操作数控机床进行零件加工； 2. 能处理一些数控机床常见故障； 3. 能够使用手工编制数控车/铣程序并传输到机床。	1.数控机床对刀操作； 2.主轴机能和进给速度指令； 3.基本二维零件的编程与加工； 4.加工工艺卡的编制	先进制造车间	按加工工件质量与配合评测 70% +平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。要求达到中级数控机床操作工水平
数控加工自动编程实训	1.能够熟练掌握各种车/铣/加工中心机床的操作； 2. 能够熟练掌握 CAD/CAM 软件进行设计与编制程序； 3.能够正确编制零件加工工艺并制作工艺卡； 4.能够进行常规的基础保养维护。	1.数控机床快速对刀操作； 2.切削参数的优化设置； 3.刀具的选用； 4.加工工艺卡的编制； 5.典型零件的数控车/数铣加工程序优化	先进制造车间	按加工工件质量与配合评测 70% +平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。要求达到高级数控机床操作工水平

### 13. 实训（实验）装备要求

实训室一：金工实训室			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 钳工技能； 2. 普通车床技能； 3. 普通铣床技能； 4. 磨床技能。	钳工台,虎钳,钳工工具,车床,铣床,磨床,量具,移动多媒体设备等。	1. 机械加工实训	按加工工件质量评测 70% + 平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。
实训室二：CAD/CAM 综合技能实训室			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 计算机辅助设计 2. 计算机辅助制造	计算机,CAD 软件,多媒体设备等。	1. AUTOCAD 2. UG-CAD 3. 数控加工工艺编制与机床操作（一） 4. 计算机辅助制造	按平时出勤、规范操作程度及职业意识的 50%+总结性考核 50%评定实训成绩。
实训室三：先进制造车间			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 数控车削加工； 2. 数控铣削加工； 3. 模具装配与修整。	数控铣床,数控车床,数控加工中心等。	1. 数控加工工艺编制与机床操作（二） 2. 数控加工自动编程实训 3. 数控加工技能强化实训	按加工工件质量与配合评测 70%+平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。要求达到中级数控机床操作工水平。
实训室四：公差测量技术实训室			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 量具认识； 2. 零件尺寸、公差、精度测量。	测量平台,工具量具,移动多媒体设备等。	机械制图与公差	按测绘零件的准确性 70% + 平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。
实训室五：机械测绘实训室			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 减速器结构认识与装拆； 2. 手工绘制减速器装配图与零件图。	测绘台,教学模型,挂图,量具,移动多媒体设备等。	1. 机械制图与公差 2. 机械原理与设计	按测绘图纸的质量 70% + 平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。

实训室六：快速成型实训室			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1.三维反求设备的调试和操作； 2.激光快速成型机技能操作； 3.快速产品件的后处理工艺； 4.真空注塑机的技能实训。	快速成型机，三坐标测量仪，后处理台，量具,移动多媒体设备等。	1.反求再设计及快速成型	按加工工件质量与配合评测 70%+平时出勤、规范操作程度及职业意识的 30%评定实训成绩。要求可以熟练操作快速成型机进行工件制作，会作后处理。

#### 14. 师资要求

- (1) 具备本专业或相近专业大学本科以上学历（含本科）；
- (2) 具有高等学校教师资格证书，实训指导教师要具备机床操作工或数控机床装调维修技师以上的资格或工程师资格；
- (3) 接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发职业课程的能力及良好职业道德；
- (4) 专任专业教师具备相关专业职业资格证书或者具有一定企业工作经历的比例不低于 80%；
- (5) 高级职称教师或专业主任每学期至少做一次面向本专业学生的最新专业动态报告。

#### 15. 专业教学建议

- (1) 充分利用校内实训基地，通过具体的产品开发,使学生在真实的实操环境中掌握模具设计与制造技术；
- (2) 采取以核心实例贯穿式为主要教学模式，结合用案例分析、自学提示等多种教学方法进行教学；
- (3) 专业实训课程都应开发具体的项目任务单卡和项目指导书；
- (4) 选用高职规划教材，并逐步开发相关课程资源；
- (5) 提供数控加工仿真软件，方便课后加工练习；
- (6) 建立专业资讯库，提供专业教师最新开发或研究成果设计、国内外优秀设计图例、相关产品开发领域资讯等材料，方便学生学习。

## 16. 附件：核心课程标准

### 《数控加工工艺编制与机床操作（一）》课程标准

#### 1. 课程基本信息

课程归口专业：数控技术

课程代码：

学 时 数：64

学 分：4

先修课程：机械制图、AutoCAD、公差配合与测量技术应用、机械加工技术

后续课程：数控加工工艺编制与机床操作（二）、计算机辅助制造、数控加工技能强化实训、毕业设计、毕业实习

#### 2. 课程性质与设置依据

根据企业调研、教学指导委员会、专家研讨、毕业生信息反馈研究得出，数控技术专业主要岗位及对应的职业能力与素质要求如表 2-1 所示。根据岗位能力与素质需求设置了数控技术专业的相应课程见表 2-2 所示。

表 2-1 岗位任务与能力、素质要求分析表

序号	典型工作岗位	典型工作任务	职业能力与素质要求
1	工艺员	1. 根据产品作用，确定产品加工工艺路线； 2. 确定各种加工设备及工具； 3. 确定保证质量的方案 4. 确定产品成本； 5. 协调解决生产中出现的各种问题；	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 3. 工程软件应用能力 5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 8. 生产计划编制能力 10. 职业公共能力
2	CNC 编程员	1. 产品的精度、生产批量的分析； 2. 加工方案的确定； 3. 数控加工程序的编制； 4. 加工程序的调试。	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 3. 工程软件应用能力 4. 机床操作能力 6. 工量具使用及设计能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力

序号	典型工作岗位	典型工作任务	职业能力与素质要求
			10. 职业公共能力
3	产品质检员	1. 编产品的检测方案的确定及编制; 2. 量具、辅具等的准备; 3. 产品的检测; 4. 产品质量检测分析; 5. 量具的维护与保养。	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 5. 质量分析能力 6. 工量具使用及设计能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 10. 职业公共能力
4	生产调度员	1. 产品的生产计划的编制 2. 产品现场管理工作流程图的编制 3. 产品质量跟踪图的编制 4. 与配套企业的协调计划的制定	5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 8. 生产计划编制能力 9. 项目管理能力 10. 职业公共能力
5	机械产品绘图员	1. 绘制产品二维工程图 2. 绘制产品三维零件图 3. 绘制产品机械加工工艺卡 4. 绘制产品检验卡 5. 整理各类技术文档	1. 制图与识图能力 3. 工程软件应用能力 5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 10. 职业公共能力

表 2-2 专业课程的确立

岗位	岗位具备能力	专业所具备能力	能力编号	所需的课程	专业所开设课程	专业课程分类		
						核心课程	基础课程	拓展课程
工艺员	1、2、5、7、8	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析	1	C、D、J	A. 应用数学 B. 电工电子技术	H、I、K、	A、B、C、	R、S、T、

CNC 编程 员	1、2、3、 4、6、7	优化能力 3. 工程软件 应用能力	2	A、C、D、E、 K、J	C. 机械制图与 AutoCAD（一） D. 机械制图与 AutoCAD（二）	N、 O、 P、Q	D、 E、 F、 G、 J、 M、	U、 V、W
产品 质检 员	1、2、5、 6、7	4. 机床操作 能力 5. 质量分析 能力	3	C、D、F、H、 I、N、O	E. 机械加工技 术 F. UG-CAD			
生产 调度 员	5、7、8、 9、10、 11	6. 工量具使 用及设计能 力	4	A、B、C、D、 H、I、N、O、 P	G. 机械设计基 础 H. 数控加工工 艺编制与机床操 作			
		7. 查阅各种 相关的设计 手册及资料 能力	5	J、K、A、M	I. 数控加工工 艺编制与机床操 作实训			
机械 产品 绘图 员	1、3、5、 7	8. 生产计划 编制能力	6	A、C、D、J、 E	J. 公差配合与 测量技术应用			
		9. 项目管理 能力	7	C、D、E、G、 J、K	K. 机械制造工 艺与夹具			
		10. 职业公 共能力	8	A、C、D、E、 K、M	M. 模具制造工 艺			
			9	A、C、D、E、 G、K、R、S、 T	N. 计算机辅助 制造（一） O. 计算机辅助 制造（二）			
			10	大学英语、 大学语文、 计算机应 用基础、体 育与健康、 思政系列 课程、校级 及院级选 修课程	P. 多轴加工技 术 Q. 数控加工技 能强化实训 R. 现场管理 S. 安全用电 T. 工厂供电 U. 生产实习 V. 毕业实习 W. 毕业设计			

根据表 2-2 得出，本课程是数控技术专业的一门专业核心课程。与生产实践紧密联系，具有很强的实践性和应用性。本课程在前续课程的基础上，针对数控机床操作工及编程员岗位，进一步培养学生机械加工工艺设计、数控编程、数控加工仿真、数控机床操作及加工等方面的能力，为学生学习后续课程在数控设备

操作、数控编程理论等方面打下基础。

### 3. 课程教学目标

以数控技术专业主要岗位所需知识、技能和态度要求，以及未来数控技术发展趋势，考虑到学生已有的认知结构心理特征，根据课程在专业培养中的地位和作用，制定了本课程的教学目标。

#### 3.1 能力目标

- A1. 能够为难度一般的适合手工编程的机械零件制定比较合理的加工工艺；
- A2. 能够运用数控编程知识为难度一般、适合在数控机床（数控车床、数控铣床、加工中心）上加工的零件编写加工程序（手工编程）；
- A3. 能够比较熟练地运用数控仿真软件完成典型零件的仿真加工。

#### 3.2 知识目标

- K1. 掌握数控加工工艺规程的基本概念、基本理论、编写加工工艺过程的方法、步骤；
- K2. 掌握数控加工及编程的基本概念、基本理论及常用编程指令；
- K3. 掌握数控仿真软件的运用及操作方法；
- K4. 掌握数控车、铣、加工中心常用的编程方法及操作规程。

#### 3.3 素质目标

- Q1. 严格遵守操作规程，养成耐心细致、勇于实践的工作作风；
- Q2. 遵守劳动纪律、领会 7S 内涵，养成照章办事的工作作风；
- Q3. 成本意识、环保意识的培养；
- Q4. 应变处理问题能力的培养；
- Q5. 团队合作意识的培养；
- Q6. 良好自学习惯的培养。

### 4. 课程设计思路

#### 4.1 课程设置、课程目标、课程内容确定的依据

《数控加工工艺编制与机床操作》是数控技术专业的专业核心课程，直接为专业人才培养目标服务，在前导课程的基础上进一步培养学生数控加工工艺编制、数控编程、数控机床操作及加工等方面的能力，为学生学习后续课程在数控设备操作、数控编程理论等方面打下基础。

本课程的培养目标：培养懂工艺、能编程的初、中级数控机床操作工。

课程内容确定的依据：

(1) 参照行业企业对初、中级数控机床操作工的知识及技能要求确定课程内容。

(2) 参照中级《数控车工国家职业标准》、《数控铣工国家职业标准》、《加工中心操作工国家职业标准》的要求确定课程内容。

(3) 课程内容的选取应有利于培养学生的核心能力。

(4) 课程内容的选取应考虑学生的认知特点。

## 4.2 课程内容选择、设计的思路

根据课程的培养目标，选择原理知识和技能训练载体，总结归纳形成知识体系 and 实践体系。课程结构体系图见图 4-1 所示。

根据课程结构体系，选取课程教学内容，如表 4-1 和表 4-2 所示。

(1) 数控车以一螺纹套管为任务载体进行课程整体设计，此螺纹套管的外形结构包含有端面、圆柱面、弧面、槽、螺纹、孔等结构，基本上用到了数控车削手工编程常用的所有编程指令。

表 4-1 数车加工工艺编制与车床操作教学项目的选取

贯穿项目	螺纹套管
子项目 1	简单轴的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 2	复杂外形轴的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 3	槽轴的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 4	螺纹轴的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 5	内孔轴的加工工艺、程序编制与仿真加工

(2) 数控铣以一个内外配合件为任务载体进行课程整体设计，此配合件的结构包括平面、孔、内轮廓、外轮廓等结构，基本上用到了数控铣削手工编程常用的所有编程指令。

表 4-2 数铣加工工艺编制与铣床操作教学项目的选取

贯穿项目	内外配合件
子项目 1	平面的加工工艺、程序编制与仿真加工



子项目 2	孔的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 3	外轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工
子项目 4	内轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工

## 数控加工工艺编制与机床操作（一）

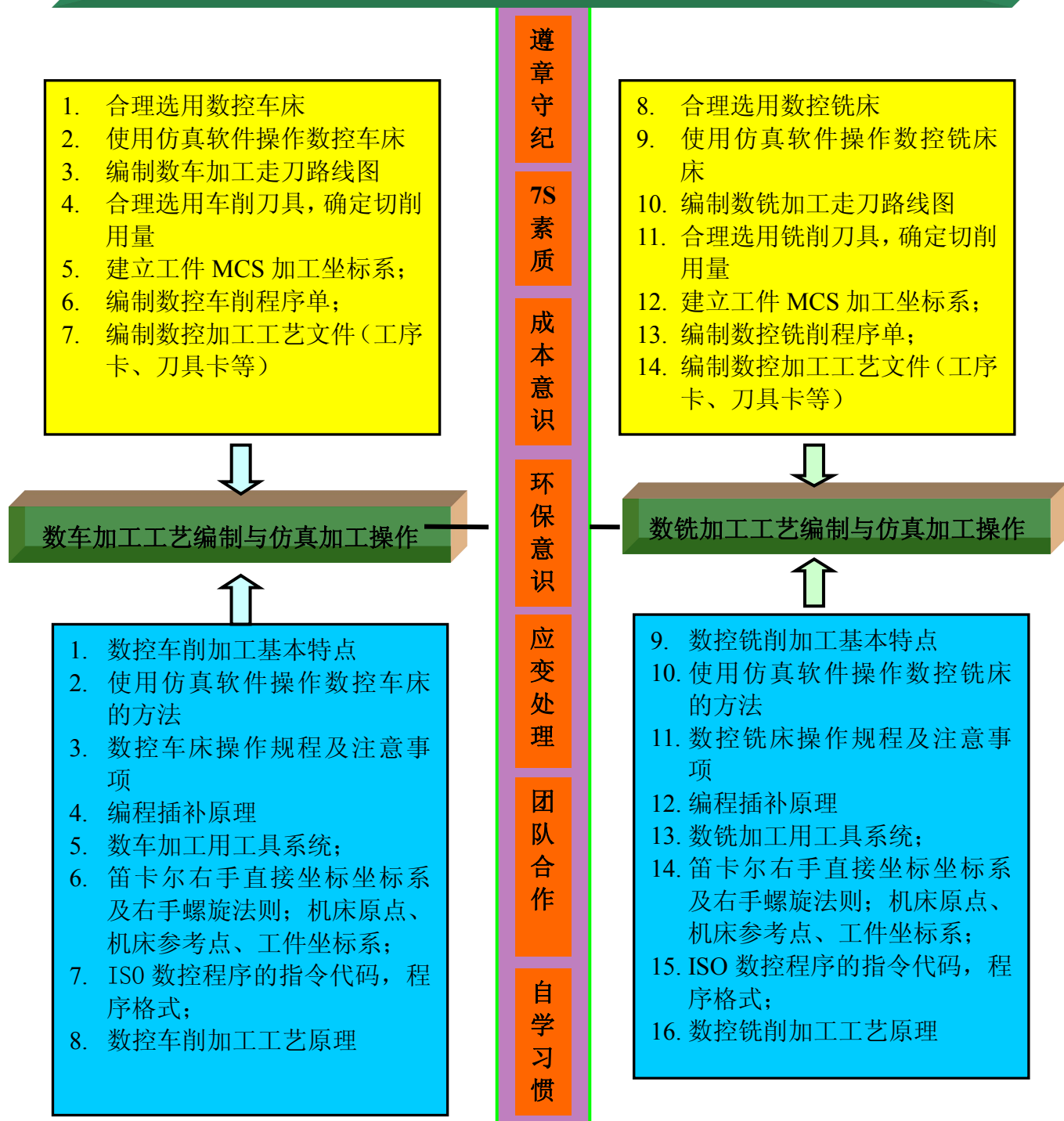


图 4-1 数控加工工艺编制与机床操作课程知识体系、实践体系、素质渗透图

注：天蓝色框（项目下方）内容为课程的知识体系，黄色框（项目上方）内容为实践体系，橙色框（中间部分）内容为素质渗透要点

(3) 按零件数控加工的实际工作过程设计教学过程。零件加工的一般过程如图 4-2 所示。

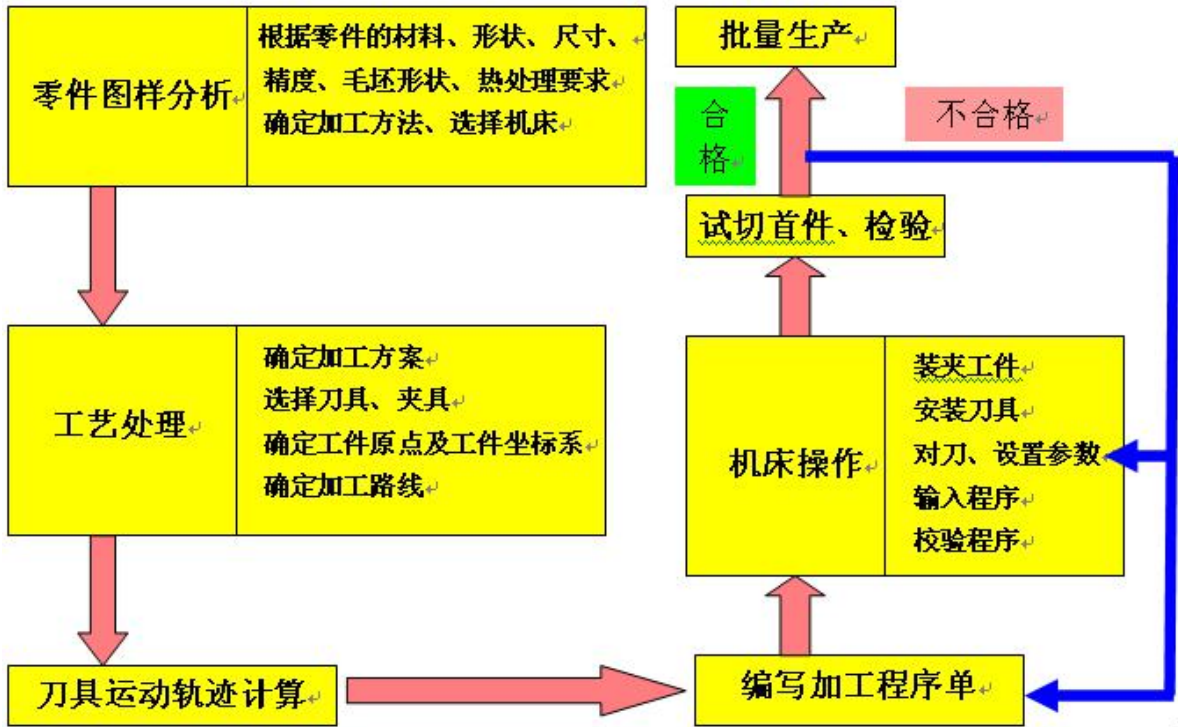


图 4-2 零件数控加工的一般过程

(4) 依托校内生产性实训基地设计教学情境。

### 4.3 课程项目设计

本课程的项目设计表见附录中附表，供任课教师参考。任课教师可以选择参考表中的项目进行授课，也可以另行设计。

## 5. 教学内容与学时分配

为使学生掌握数控加工工艺、数控编程、数控机床操作等专业能力所需的知识与技能，本课程以螺纹套筒和内外配合件的数控加工为主项目，以任务驱动的方式来组织教学，将职业行动领域的工作过程融合在项目训练中。本课程项目结构与学时分配见表 5-1。

表 5-1 课程内容与学时分配表

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	简单轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能根据数控车削类零件的特点建立工件坐标系。	K1. 掌握数控车床的功能特点及加工对象、机床坐标系、工件坐标系、刀位点、尺寸字、直径编程、绝对坐标编程。	机房	6
		A2. 能用 T 指令、S 指令、F 指令、G00、G01、M03、M30 等指令编写数控车削加工程序。	K2. 掌握数控程序的格式，T、S、F、G00、G01、M03、M30 等指令代码的作用、特点。		
		A3. 能操作虚拟数控车床完成零件的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（车床）的操作步骤及要领。		
2	复杂外形轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定复杂外形轴的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	10
		A2. 能用增量坐标编写数控车削加工程序。	K2. 掌握增量坐标编程。		
		A3. 能用 G54、G02、G03、M00、M01、M02、M05、G40、G41、G42、G71、G72、G73、G70 等指令编写数控车削加工程序。	K2. 掌握 G54、G02、G03、M00、M01、M02、M05、G40、G41、G42、G71、G72、G73、G70 等指令。掌握车刀刀尖半径补偿的特点。		
		A3. 能操作虚拟数控车床完成轴的加工仿真	K3. 掌握数控仿真软件（车床）的操作步骤及要领。		
3	槽轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定各种类型的槽的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	4
		A2. 能用 G75、M98、M99、G04 等指令编写槽的车削加工程序。	K2. 掌握 G75、M98、M99、G04 等指令。		
		A3. 能操作虚拟数控车床完成零件的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（车床）的操作步骤及要领。		
4	螺纹轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制螺纹轴的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	8
		A2. 能用 G76、G32、G92 等指令编写螺纹加工程序。	K2. 掌握 G76、G32、G92 等指令		
		A3. 能操作虚拟数控车床完成螺纹轴的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（车床）的操作步骤及要领。		
5	内孔轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定内孔的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	8
		A2. 能用数控车削指令编写内孔的加工程序。	K2. 掌握内孔车削指令		
		A3. 能操作虚拟数控车床完成	K3. 掌握数控仿真软件（车床）		

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
		内孔的加工仿真。	的操作步骤及要领。		
6	平面加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定平面的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	4
		A2. 能用 G01、G00、G02、G03、M03、M30、S、F 等指令编写数控铣削加工程序。	K2. 掌握 G01、G00、G02、G03、M03、M30、S、F 指令。		
		A3. 能操作虚拟数控铣床完成工件的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（铣床）的操作步骤及要领。		
7	孔的加工工艺、程序编制与仿真加工	A2. 能用 G80、G81、G84、G86、G87、G88、G89 等指令编写加工程序。	K2. 掌握 G80、G81、G84、G86、G87、G88、G89 等指令。	机房	4
		A3. 能操作虚拟加工中心完成孔的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（加工中心）的操作步骤及要领。		
8	外轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定外轮廓的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	10
		A2. 能用 G40、G41、G42、M98、M99 等指令编写数控加工程序。	K2. 掌握 G40、G41、G42、M98、M99 等指令。		
		A3. 能操作虚拟数控铣床完成外轮廓的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（数控铣床）的操作步骤及要领。		
		A4. 能操铣床完成外轮廓的加工。	K4. 掌握铣床的操作步骤、要领。		
9	内轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工	A1. 能制定内轮廓的加工工艺。	K1. 掌握数控加工工艺基础知识	机房	10
		A2. 能用 G40、G41、G42、M98、M99 等指令编写数控加工程序。	K2. 掌握 G40、G41、G42、M98、M99 等指令。		
		A3. 能操作虚拟数控铣床完成内轮廓的加工仿真。	K3. 掌握数控仿真软件（数控铣床）的操作步骤及要领。		

## 6. 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

#### 6.1.1 教材

教材：《数控机床编程与操作项目教程》

主要教学参考书：《数控车床操作手册》

《数控铣床操作手册》

《加工中心操作手册》

#### 6.1.2 参考资料

### (1) 课程常规教学资料

课程常规教学资料齐全，网络教学平台汇集了教学标准、授课计划、教学课件、教学案例、教学录像、在线答疑等内容。

### (2) 推荐的辅助参考书

- ◆陈洪涛主编. 数控加工工艺与编程. 高等教育出版社, 2003. 9
- ◆徐伟主编. 数控机床仿真实训. 电子工业出版社, 2004. 8
- ◆秦启书主编. 数控编程与操作. 西安电子科技大学出版社, 2006. 2
- ◆潘庆修主编. 模具制造技能实训教程. 电子工业出版社, 2007. 8
- ◆潘庆修主编. 模具制造工艺教程. 电子工业出版社, 2007. 8

### 6.1.3 网络教学资源

本课程的网络教学资源可参考表 6-1。

表 6-1 数控加工工艺编制与机床操作课程学习网站

网站名称	网站地址	说明
河源职业技术学院	<a href="http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=26500803">http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=26500803</a>	课程教学网站

## 6.2 教学资源开发与利用

(1) 开发适合师生使用的多媒体教学素材和辅导学生学习的多媒体教学课件；

(2) 充分利用行业资源，为学生提供阶段实训，让学生在真实的环境中锻炼自己，提升其职业综合素质；

(3) 充分利用网络资源，搭建网络课程平台，完善网络课程，实现优质教学资源共享；

(4) 积极利用数字图书馆、电子期刊、电子书籍，使教学内容更多元化，以此拓展学生的知识和能力；

(5) 充分利用计算机房，将教学与培训合一，将教学与实训合一，满足学生综合能力培养的要求。

## 7. 课程对实训室设备的要求

表 7-1 实训室设备一览表

实训室：现代制造技术实训室			
设备名称	型号	数量	功能
专业计算机房		50	授课与学习

宇龙数控仿真软件	50 个点	1	供学生仿真练习
----------	-------	---	---------

## 8. 课程教学项目设计参考表

表 8-1 简单轴的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：简单轴的加工工艺、程序编制与仿真加工			学时 6	
项目目标	能力目标 ①能根据数控车削类零件的特点建立工件坐标系。 ②能用 T 指令、S 指令、F 指令、G00、G01、G90、G94、M03、M30 等指令编写数控车削加工程序。 ③能操作虚拟数控车床完成本次训练任务的加工仿真。			
	知识目标 ①掌握虚拟数控车床仿真加工的步骤及要领。 ②理解数控车床的功能特点及加工对象。 ③掌握机床坐标系、工件坐标系、刀位点、尺寸字、直径编程、绝对坐标编程等概念。 ④掌握数控程序的格式，代码的续效性。 ⑤掌握 T、S、F、G00、G01、G90、G94、M03、M30 等指令的用法。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③数控仿真加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识 and 能力 ②车削加工工艺知识和编写车削加工工艺的能力 ③操作普通车床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	多媒体电脑、数控仿真软件、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	教师演示简单轴的仿真加工过程	虚拟数控车床的操作要领、技巧	示范演示	1
2	学生练习(给定数控加工程序)	虚拟数控车床的操作要领、技巧	模仿练习	2
3	教师讲解简单轴数控加工程序的编写	机床坐标系、工件坐标系、刀位点、尺寸字、直径编程、绝对坐标编程、 数控程序的格式， T、S、F、G00、G01、G90、G94、M03、M30 等指令， 代码的续效性。	讲解	2
4	学生练习编写加工程序	数控编程的编写格式。	模仿练习	1

表 8-2 复杂外形轴的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：复杂外形轴的加工工艺、程序编制与仿真加工				学时 10
项目目标	能力目标 ①能制定复杂外形轴的加工工艺。 ②能用增量坐标编写数控车削加工程序。 ③能用 G02、G03、G71、G72、G70、G73 等指令编写数控车削加工程序。 ④能操作虚拟数控车床完成复杂外形轴数控加工部分的加工仿真。 ⑤能操作实训中心的数控车床完成复杂外形轴数控加工部分的加工。			
	知识目标 ①掌握工艺分析的方法和一般步骤。 ②掌握 G02、G03、G71、G72、G70、G73 等指令的用法。 ③掌握增量坐标编程。 ④掌握子程序的应用。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②车削加工工艺知识和编写车削加工工艺的能力 ③操作普通车床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控车床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	引入新任务、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	1
2	自学新知识	②掌握 G02、G03、G71、G72、G70、G73 等指令的用法。 ③掌握增量坐标编程。 ④掌握子程序的应用	自学	1
3	答疑		讲解	1
4	编程		任务驱动	1
5	分组讨论		讨论	1
6	仿真加工	虚拟数控车床的操作要领、技巧	上机操作	2
7	学生加工	数控车床的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺的使用	现场操作	3

表 8-3 槽轴的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：槽轴的加工工艺、程序编制与仿真加工				学时 4
-----------------------	--	--	--	------

项目目标	能力目标 ①能制定槽轴的加工工艺。 ②能用 G04、G75、M98、M99 等指令编写数控车削加工程序。 ③能操作虚拟数控车床完成槽轴数控加工部分的加工仿真。 ④能操作数控车床完成槽轴数控加工部分的加工。			
	知识目标 ①掌握 G04、G75、M98、M99 等指令的用法； ②掌握槽的加工方法和子程序的应用。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识 and 能力 ②车削加工工艺知识和编写车削加工工艺的能力 ③操作普通车床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控车床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教 学 方 法 建议	学时
1	引入新任务、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0. 2
2	自学新知识	G04、G75、M98、M99 等指令	自学	0. 3
3	答 疑		讲解	0. 5
4	编 程		任务驱动	0. 5
5	分组讨论		讨论	0. 5
6	仿真加工	虚拟数控车床的操作要领、技巧	上机操作	1
7	学生加工	数控车床的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺的使用	现场操作	1

表 8-4 螺纹轴的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：螺纹轴的加工工艺、程序编制与仿真加工			学时 8
项目目标	能力目标 ①能制定螺纹轴的加工工艺。 ②能用 G76、G32、G92 等指令编写数控车削加工程序。 ③能操作虚拟数控车床完成螺纹轴数控加工部分的加工仿真。 ④能操作数控车床完成螺纹轴数控加工部分的加工。		
	知识目标 ①掌握 G76、G32、G92 等指令的用法； ②掌握螺纹轴的加工方法和子程序的应用。		



项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②车削加工工艺知识和编写车削加工工艺的能力 ③操作普通车床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控车床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、 教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教 学 方 法 建议	学时
1	引入新任务、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0.5
2	自学新知识	G04、G75、M98、M99 等指令	自学	1
3	答 疑		讲解	1
4	编 程		任务驱动	1
5	分组讨论		讨论	0.5
6	仿真加工	虚拟数控车床的操作要领、技巧	上机操作	2
7	学生加工	数控车床的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺的使用	现场操作	2

表 8-5 内孔轴的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：内孔轴的加工工艺、程序编制与仿真加工			学时	8
项目目标	能力目标 ①能制定孔轴的加工工艺。 ②能用数控加工指令编写数控车削加工程序。 ③能操作虚拟数控车床完成孔轴数控加工部分的加工仿真。 ④能操作数控车床完成孔轴数控加工部分的加工。			
	知识目标 ①掌握数控车削加工指令在内孔加工中的用法； ②掌握孔的加工方法。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			

学生知识与能力准备	①机械识图的知识 and 能力 ②车削加工工艺知识和编写车削加工工艺的能力 ③操作普通车床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控车床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、 教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教 学 方 法 建议	学时
1	引入新任务、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0.5
2	自学新知识	数控加工指令在孔加工中的应用	自学	1
3	答 疑		讲解	1
4	编 程		任务驱动	1
5	分组讨论		讨论	0.5
6	仿真加工	虚拟数控车床的操作要领、技巧	上机操作	2
7	学生加工	数控车床的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺的使用	现场操作	2

表 8-6 平面的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：平面的加工工艺、程序编制与仿真加工		学时 4
项目目标	能力目标 ①能根据数控铣削类零件的特点建立工件坐标系。 ②能制简单平面与外形零件正反面的加工工艺。 ③能用 G01、G00、G02、G03、M03、M30、S、F 等指令编写数控铣削加工程序。 ④能操作虚拟数控铣床完成简单平面与外形零件数控加工部分的仿真加工。 ⑤能操作实训中心的数控铣床完成简单平面与外形零件数控加工部分的加工。 ⑥能遵照数控铣床安全操作规程进行操作。	
	知识目标 ①掌握数控铣床的功能特点及加工对象。 ②掌握数控铣床坐标系、工件坐标系、刀位点等。 ③掌握 G01、G00、G02、G03、M03、M30、S、F 等指令。 ④掌握数控铣削编程中进退刀路线的应用。 ⑤掌握顺铣、逆铣、分层铣削的特点。	
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测	

学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②铣削加工工艺知识和编写铣削加工工艺的能力 ③操作普通铣床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控铣床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺、百分表 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、 教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	教师演示平面铣削的仿真加工过程	虚拟数控铣床的操作要领、技巧	示范演示	0.2
2	学生练习(给定数控加工程序)	虚拟数控铣床的操作要领、技巧	模仿练习	0.3
3	任务引入、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0.5
4	自学新知识	①数控铣床的功能特点及加工对象。 ②数控铣床坐标系、工件坐标系、刀位点等。 ③G90、G91、G01、G02、G03、G54等指令。 ④数控铣削编程中进退刀路线的应用。 ⑤顺铣、逆铣、分层铣削的特点。	自学	0.3
5	答疑		讲解	0.2
6	编程		任务驱动	0.5
7	分组讨论		讨论	0.5
8	教师演示数控铣床的操作及平面的铣削加工过程	数控铣床的操作步骤、要领。 数控铣床安全操作规程。	示范演示	0.5
9	学生练习		现场操作	1.0

表 8-7 孔的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：孔的加工工艺、程序编制与仿真加工			学时 4
项目目标	能力目标 ①能根据数控铣削类零件的特点建立工件坐标系。 ②能制定孔零件的加工工艺。 ③能用 G80、G81、G84、G86、G87、G88、G89 等指令编写数控铣削加工程序。 ④能操作虚拟数控铣床完成孔的仿真加工。 ⑤能操作实训中心的数控铣床完成孔的加工。 ⑥能遵照数控铣床安全操作规程进行操作。		

	知识目标 ①掌握数控铣床的功能特点及加工对象。 ②掌握数控铣床坐标系、工件坐标系、刀位点等。 ③掌握 G73、G74、G76、G80、G81、G82、G83、G84、G85、G86、G87、G88、G99 等指令。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②铣削加工工艺知识和编写铣削加工工艺的能力 ③操作普通铣床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	数控铣床、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺、百分表 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	教师演示平面铣削的仿真加工过程	虚拟数控铣床的操作要领、技巧	示范演示	0.2
2	学生练习(给定数控加工程序)	虚拟数控铣床的操作要领、技巧	模仿练习	0.3
3	任务引入、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0.5
4	自学新知识	①数控铣床的功能特点及加工对象。 ②数控铣床坐标系、工件坐标系、刀位点等。 ③G73、G74、G76、G80、G81、G82、G83、G84、G85、G86、G87、G88、G99 等指令。	自学	0.3
5	答疑		讲解	0.2
6	编程		任务驱动	0.5
7	分组讨论		讨论	0.5
8	教师演示数控铣床的操作及平面的铣削加工过程	数控铣床的操作步骤、要领。 数控铣床安全操作规程。	示范演示	0.5
9	学生练习		现场操作	1.0

表 8-8 外轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：外轮廓的数控仿真加工	学时 10
----------------	-------

项目目标	能力目标 ①能制定外轮廓的加工工艺。 ②能用 G40、G41、G42、 M98、M99 等指令编写数控加工程序。 ③能操作虚拟加工中心完成外轮廓的加工仿真。 ④能操铣床完成外轮廓的加工。 ⑤能遵照加工中心安全操作规程进行操作。			
	知识目标 ①掌握加工中心的功能特点及加工对象。 ②掌握 G41、G42、M98、M99 等指令的用法。 ③掌握数控仿真软件的操作步骤及要领。 ④掌握数控铣的操作步骤、要领。 ⑤掌握数控铣安全操作规程。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②铣削加工工艺知识和编写铣削加工工艺的能力 ③操作普通铣床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	加工中心、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺、百分表 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	教师演示加工中心的仿真加工过程	虚拟加工中心的操作要领、技巧	示范演示	0. 5
2	学生练习（给定数控加工程序）	虚拟加工中心的操作要领、技巧	模仿练习	0. 5
3	任务引入、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0. 5
4	自学新知识	G41、G42、M98、M99 等指令。	自学	0. 5
5	答 疑		讲解	0. 5
6	编 程		任务驱动	1
7	分组讨论		讨论	0. 5
8	教师演示加工中心的加工过程	加工中心的操作步骤、要领。 数控铣床安全操作规程。	示范演示	1
9	学生练习		现场操作	1
10	学生加工外轮廓（检验）	加工中心的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺、百分表的使用	现场操作	4

表 8-9 内轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工项目设计表

子项目：内轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工				学时 10
项目目标	能力目标： ①能制定内轮廓的加工工艺。 ②能用 G40、G41、G42、M98、M99 等指令编写数控加工程序。 ③能操作虚拟加工中心完成内轮廓的加工仿真。 ④能遵照加工中心安全操作规程进行操作。			
	知识目标 ①掌握加工中心的功能特点及加工对象。 ②掌握 G40、G41、G42、M98、M99 等指令的用法。 ③掌握数控仿真软件的操作步骤及要领。 ④掌握数控加工中心的操作步骤、要领。 ⑤掌握数控加工中心安全操作规程。			
项目任务	①加工工艺分析 ②数控编程 ③仿真加工 ④数控加工及检测			
学生知识与能力准备	①机械识图的知识能力 ②铣削加工工艺知识和编写铣削加工工艺的能力 ③操作普通铣床的经历 ④计算机基础知识与技能 ⑤金属材料及刀具的知识 ⑥常用测量工具的使用技能			
教学材料准备	加工中心、工件毛坯、车刀、千分尺、游标卡尺、百分表 多媒体电脑、投影机、教材、实训指导书、实训任务卡、教学大纲、教学进度表、形成性考核大纲、点名册、形成性考核成绩登记表等。			
步 骤	工作过程	主要知识点	教学方法建议	学时
1	教师演示加工中心的仿真加工过程	虚拟加工中心的操作要领、技巧	示范演示	0.5
2	学生练习（给定数控加工程序）	虚拟加工中心的操作要领、技巧	模仿练习	0.5
3	任务引入、编写加工工艺	工艺分析的内容、方法和一般步骤	任务驱动	0.5
4	自学新知识	G40、G41、G42 等指令。	自学	0.5
5	答 疑		讲解	0.5
6	编 程		任务驱动	1
7	分组讨论		讨论	0.5
8	教师演示加工中心的加工过程	加工中心的操作步骤、要领。 数控铣床安全操作规程。	示范演示	1
9	学生练习		现场操作	1
10	学生加工内轮廓（检验）	加工中心的操作步骤、要领；千分尺、游标卡尺、百分表的使用	现场操作	4

## 9. 考核方式

《数控加工工艺编制与机床操作（一）》考核方案：形成性考核（平时表现+训练项目考核）35%+综合项目考核（实务考试）35%+理论知识考核 30%。

### 1. 形成性考核（35%）

#### （1）平时表现（15%）

平时表现成绩=课堂考勤(60%)+课堂表现(40%)

##### ①课堂考勤（60 分）

每次课前考勤，无故迟到或早退 1 次扣 5 分，事假一次扣 3 分，旷课一次扣 10 分，扣完 60 分为止。

##### ②课堂表现（40 分）

每人的基础分为 40 分，具体减分规定如下：

- A、不遵守实训室管理规定，每发现一次扣 10 分；
- B、影响课堂教学以及其他同学学习，一次扣 10 分；
- C、上课做其他与本课程无关的事情且不听劝告，每次扣 5 分。

#### （2）训练项目考核（20%）

表 9-1 训练项目考核标准

考核项目 编号	考核点	建议考 核方式	评价标准			项目 成绩
			优	良	及格	
1	简单轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	过 程 和 结 果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
2	复杂外形轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	过 程 和 结 果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
3	槽轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	过 程 和 结 果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
4	螺纹轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	过 程 和 结 果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
5	内孔轴的加工工艺、程序编制与仿真加工	过 程 和 结 果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100

6	平面的加工工艺、程序编制与仿真加工	过程和结果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
7	孔的加工工艺、程序编制与加工	过程和结果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
8	外轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工	过程和结果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
9	内轮廓的加工工艺、程序编制与仿真加工	过程和结果考核	操作规范,工艺优化,程序简单正确	操作较规范,工艺合理,程序正确	操作基本规范,工艺基本正确,程序基本正确	100
总平均分						100

## 2. 综合项目考核（实务考试）（35%）

综合项目考核采用电脑机试的形式进行。在装有宇龙数控仿真软件的高配置电脑上,学生按照相关的要求,完成项目的考核要求。

表 9-2 综合项目考核标准

考核项目编号	考核点及分值比	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
1	能正确合理使用宇龙数控仿真软件操作	过程和结果考核	合理选用机床,操作熟练规范	能正确选用机床、操作准确、规范	能正确选用机床进行仿真加工	40%
2	能正确定义素材尺寸	过程和结果考核	素材选用合理	素材选用较合理	有完整素材	50%
	能合理选用刀具及其切削参数	过程和结果考核	合理选用刀具及参数	刀具和参数设置完整正确	有刀具但参数设置能完成加工	
	能合理选用正确的刀具路径,加工效率高,光洁度好	过程和结果考核	刀路设置合理准确	刀路设置正确,但需优化	刀路设置能基本完成加工	
3	文明操作	过程和结果考核	遵守考场纪律,具有良好的职业素养	遵守考场纪律,有一定的职业素养	能基本遵守考场纪律	10%
合计						100%

## 3. 理论知识考核（网络考试）（30%）

网络考试试题由本课程在网络考试题库中随机抽取题目组合而成。试题库有选择、判断二种题型,两种题型各有两百五十题以上。每种题型抽取 50 道,每道题 1 分,合计 100 分。可采用计算机阅卷方式评分。



# 《计算机辅助制造》课程标准

## 1 课程基本信息

课程归口专业：数控技术

课程代码：

学 时 数：72

学 分：4

先修课程：《机械制图》、《AutoCAD》、《机械加工技术》、《机械制造工艺与夹具》、《数控加工工艺编制与机床操作（一）》、《数控加工工艺编制与机床操作（二）》、《模具制造工艺》

后续课程：《数控加工自动编程实训》、《多轴加工技术》、《数控加工技能强化实训》

## 2 课程性质与地位

课程性质：本课程是数控技术专业的专业核心课。

课程地位：本课程是针对计算机辅助制造岗位开设的一门课程。数控专业室通过对数控加工企业的岗位要求分析，确定了“数控技术专业岗位及岗位能力分析表”，如表1所示。

表1 数控技术专业岗位及岗位能力分析表

专 业	岗 位	工 作 任 务	岗 位 能 力
数 控 技 术 岗 位 群	普通 机械 加工 设备 操作	金属切削与刀具	能够数量各种热处理及刃磨常用各类刀具
		机加的工艺分析	能根据各类图纸的结构特征进行分析，分析加工工艺
		机加工艺设计	能编制普通车、铣、刨、磨机加工工艺
		车铣刨磨机床操作	能熟练操作通用型普通车铣刨磨机床进行零件的加工
	数控 加工 工艺 设计 及 编 程	数控工艺分析	能根据产品的结构特征进行分析，分析数控加工工艺
		数控工艺设计	能编制数控加工工艺
		铜公设计	能根据数控加工死角区域进行铜公设计
		数控编程	能根据工艺卡熟练通过手工方式编写数控加工程序
	计算	产品结构分析	能够根据零件结构进行结构特征分析

	机辅 助设 计	产品造型	能够熟练使用三维造型软件进行产品造型设计
		产品出图	能够熟练使用二维工程图软件进行产品 2D 工程图设计
	数控 机床 操作	零件精度检验	能熟练应用各类仪表进行零件的检测
		数控车床的操作	能熟练操作典型的各类数控车床的对刀及面板的操作，加工出零件
		数控铣、加工中心机床的操作	能熟练操作典型的各类数控铣、加工中心的对刀及面板的操作，加工出零件
	计算 机辅 助制 造	数控工艺分析	能根据产品的三维模型结构特征进行分析，并制定出数控加工工艺
		刀路的创建	能根据分析的数控加工工艺熟练编写合理的数控加工刀路
		仿真检查刀位轨迹	能熟练通过仿真加工分析刀路及编辑完善刀路规划操作
		生成加工程序	熟练创建后处理程序，生成车间加工文档
	数控 设备 的销 售、安 装及 维护	数控设备的销售	熟悉各个系统的特点，能进行数控设备的销售
		数控设备的安装及调试	能熟悉数控设备的安装要求及调试技术
		数控设备的维护	能从事数控设备常见的故障诊断及维修

学习本课程，其所达到的目标为：让学生利用计算机辅助制造软件对中等复杂程度的零件进行工艺分析、刀路规划等，使其达到国家计算机辅助制造程序员中级（或中级以上）水平，并具备从事该岗位所需的基本职业素质。

### 3 课程教学目标

#### 3.1 能力目标

- A1. 能根据产品图纸，制定和规划一般产品的数控工艺方案。
- A2. 能熟练创建刀具、几何体、加工方法和程序父节点。
- A3. 能根据工艺方案，建立加工程序的操作，生成刀位轨迹并仿真检查刀位轨迹。
- A4. 能熟练创建后处理程序，生成车间工艺文档。
- A5. 能熟练进行中等复杂程度拆铜公及火花机加工图出图。
- A6. 能综合运用所学的理论知识和各种数字化设计与制造方法，及时解决造型和编程中的各种问题，并能对问题进行独立的判断，提出合理的解决方案。

### 3.2 知识目标

- K1. 了解模具结构中的常见专业名字。
- K2. 熟悉数控机床操作加工中的常见专业术语。
- K3. 掌握利用计算机辅助制造软件，创建刀具、几何体、程序名等方法。
- K4. 理解计算机辅助制造自动编程的基本概念与相关术语。
- K5. 掌握加工工艺手册和相关的资料检索、实验实训室管理知识。
- K6. 掌握相关外挂的灵活运用。

### 3.3 素质目标

课程教学中注重教书与育人相结合，通过思想品德教育的渗透，使学生树立正确的价值观，端正工作态度。

- Q1. 领悟 5S（整理、清洁、素养、安全、节约）的管理，营造规范、整洁、有序的工作环境；
- Q2. 具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；
- Q3. 具有实事求是的科学态度和辩证思维能力及创新精神；
- Q4. 培养良好的职业道德和正确的思维方式；
- Q5. 培养创新意识和自学解决实际问题的能力；
- Q6. 具有良好的团队合作精神与竞争意识。

## 4 课程思路

### 4.1 该门课程设置、课程目标、课程内容确定的依据：

本课程的总体设计思路是以计算机辅助制造岗位的工作内容和职业能力分析为依据确定课程目标,以工作内容为线索构建项目引领课程,以职业能力为核心组织课程内容,让学生通过完成具体项目发展职业能力。

每个项目的学习都是以计算机辅助制造工作流程作为活动的载体,以“零件结构、特征分析→夹具、机床的确定→刀具的确定→加工工艺的编制→刀路的规划→仿真加工→生成加工程序及传输”工作任务为中心整合相关理论和实践,实现辅助制造刀路规划与真实零件加工制造的零距离,实现教学做一体化。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

学习内容的选取：依据该门课程涉及到的工作领域和工作任务范围,以涵盖计算机辅助制造工作岗位所需的技能、知识目标与职业素养为原则而设计课程内

容，以一款鼠标底壳模具为主线进行，其中穿插一些适合讲解相应知识点的对应项目。

设计思路：

1. 选用项目案例及实现方法来源于工厂实践，反映计算机辅助制造真实的工作过程；

2. 突出对学生职业能力的训练与职业素质养成的培养。知识的选取紧紧围绕工作任务完成的需要来进行，以企业员工标准严格要求学生；

3. 项目设计按一款鼠标底壳模具的前模、后模、模胚、行位以及铜公案例为线索来进行，并且每个主导项目都配有相应的训练项目；

4. 采取过程评价与结果评价相结合的方式，以学生对每一个项目的工艺设计、刀路设置、参数优化、提高效率的把握程度，评价其职业能力。

### 4.3 课程项目设计

教学项目的设计依据学习内容总量以及该课程在数控专业中的地位分配各学习项目的课时数，如下表 2 所示。

表 2 教学项目表

项目	工作项目	课时分配	上课地点	项目	工作项目	课时分配	上课地点
一	鼠标底壳前模编程	22	计算机房	五	拆鼠标底壳前模大身铜公	10	计算机房
二	鼠标底壳后模编程	10	计算机房	六	鼠标底壳前模大身铜公编程	6	计算机房
三	鼠标底壳模胚编程	6	计算机房	七	拆鼠标底壳前模局部铜公	6	计算机房
四	鼠标底壳行位编程	6	计算机房	八	鼠标底壳前模局部铜公编程	6	计算机房

## 5 教学内容与学时分配

为使学生掌握设计的方法、理念等专业能力所需的知识与技能，本课程以项目模块贯穿组织教学，将职业行动领域的工作过程融合在项目训练中。本课程项目结构知识与学时分配见表 3。

表 3 课程内容与学时分配表

序号	教学项目	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
			能力目标	知识目标		
1	鼠标底壳前模编程	计算机辅助制造通用参数、加工切削模式以及程序后处理等解读	1. 能利用计算机辅助制造软件进行操作导航器选项（五大工具栏中的内容）的编辑； 2. 能创建程序、刀具、加工几何体、加工方法； 3. 能进行刀路运算、刀路仿真等操作； 4. 后处理程序生成	1. 了解计算机辅助制造软件操作导航器、加工操作、加工创建、加工对象、加工工件五个工具栏内的内容及具体实现的功能； 2. 掌握加工坐标的定位、刀具的创建、加工工件的加载等方法； 3. 掌握后处理程序的生成方法及程序的基本知识	微机房	2
		面铣加工	1. 能针对工件进行加工区域铣削方法的选择； 2. 能熟练利用面铣方法进行工件的粗/精加工刀路规划；	1. 熟悉前模工件的结构及的加工要点； 2. 了解面铣常用到的刀具； 3. 熟悉面铣的应用场合； 4. 掌握面铣常用参数设定；		4
		平面铣加工	1. 能区分工件平面加工采用面铣还是平面铣削的优化选择； 2. 能熟练利用平面铣方法进行工件的粗/精加工刀路规划；	1. 了解面铣与平面铣的区别； 2. 理解平面铣能实现的加工范围； 3. 掌握平面铣的关键参数设置		4
		型腔铣加工	1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择； 2. 能进行型腔铣加工刀路规划。	1. 了解型腔铣的应该场合； 2. 掌握型腔铣的关键参数设置。		4

		曲面等高轮廓铣加工	1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择; 2. 能进行曲面等高轮廓铣加工刀路规划。	1. 熟悉面铣、型腔铣、曲面等高轮廓铣的优化组合; 2. 掌握曲面等高轮廓铣加工的关键参数设置。		4
		固定轴曲面轮廓铣	1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择; 2. 能进行固定轴曲面轮廓铣加工刀路规划。	1. 熟悉面铣、型腔铣、曲面等高轮廓铣、固定轴曲面轮廓铣的优化组合; 2. 掌握固定轴曲面轮廓铣加工的关键参数设置。		4
2	鼠标底壳后模编程	后模编程	1. 能正确制定后模的加工工艺; 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路; 3. 能出加工程序、加工程序单。	1. 熟悉后模工件的结构及的加工要点; 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象; 3. 掌握前模数控编程的步骤。		10
3	鼠标底壳模胚编程	模胚编程	1. 能正确制定前后模模胚的加工工艺; 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路; 3. 能出加工程序、加工程序单。	1. 熟悉前后模模胚工件的结构及的加工要点; 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象; 3. 掌握前模数控编程的步骤。		6
4	鼠标底壳行位编程	行位编程	1. 能正确制定前后模行位的加工工艺; 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路; 3. 能出加工程序、加工程序单。	1. 熟悉前后模行位的结构及的加工要点; 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象; 3. 掌握前模数控编程的步骤。		6
5	拆鼠标底壳前模大身铜公	拆大身铜公	1. 能利用替换面、抽取面、删除面等同步建模工具命令拆分铜公; 2. 能熟练利用计算机辅助制造软件工程图的优势, 出铜公火花机加工工程	1. 熟悉铜公在模具制造中的作用; 2. 掌握铜公结构及术语; 3. 掌握铜公火花位数据; 1. 掌握如何拆大身铜公; 2. 掌握拆大身铜公的拆分流程;		10

			图。	3. 熟悉拆分实体铜公与片体铜公的区别； 4. 熟悉火花机加工图的作用及其具体操作方法。		
6	鼠标底壳前模大身铜公编程	大身铜公编程	1. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划铜公刀路； 2. 出加工程序、加工程序单。	1. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象。 2. 掌握铜公数控编程的步骤。		6
7	拆鼠标底壳前模局部铜公	拆鼠标局部铜公	1. 能利用替换面、抽取面、删除面等同步建模工具命令拆分铜公； 2. 能熟练利用计算机辅助制造软件工程图的优势，出铜公火花机加工工程图。	1. 掌握如何拆局部铜公； 2. 掌握拆局部铜公的拆分流程； 3. 熟悉拆分实体铜公与片体铜公的区别； 4. 熟悉火花机加工图的作用及其具体操作方法。		6
8	鼠标底壳前模局部铜公编程	局部铜公编程	1. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划铜公刀路； 2. 出加工程序、加工程序单。	1. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象。 2. 掌握铜公数控编程的步骤。		6

## 6 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

本课程教材的选用，必须融合前沿的产品设计理念及设计方法。

作为课程改革的教材，在编写模式上要打破传统书籍编写的学科体系，以“实用、适用、够用”为原则，着重考虑体现学生自主学习、创新设计能力的培养。

参考教材：寇文化 工厂数控编程技术实例特训[M]. 北京：清华大学出版社，2011. 3

### 6.2 参考资料

本课程作为机械加工大类的专业核心课程，为给予学生提供一个自主学习的平台，建议组成课程研发小组，开发出具有一定特色的课程资源，如教学文件、电子课件、教学视频、考核方案、网上答疑、参考书籍等。

## 7 课程对实训室设备的要求

表4 实训室设备一览表

实训室一：CAD/CAM 实训室			
设备名称	型号	数量	功能
计算机	高配置的品牌电脑（P4）	60	配置常用 UG6.0 或以上软件

## 8 考核要求

课程考核采取：行程性考核（考勤+训练项目考核）+综合项目考核（实务考试）+理论知识考核（基础考核）。

各部分分值百分比如下所示：

形成性考核：30%（平时考勤 40%+平常练习项目考核 60%）。

期末综合项目考核：40%。

期末理论知识考核：30%。

### 8.1 行程性考核（30%）

(1) 平时考勤（标准）（40%）

随机上课点名，无故迟到或早退 1 次扣 5 分，旷课一次扣 10 分，扣满 100 分为止。

(2) 训练项目考核（标准）（60%）

表5 训练项目考核评分标准

考核项目编号	考核点及分值比	评价标准			项目成绩比例
		优	良	及格	
1. 出火花机加工图	拆分铜公	合理且优化拆分铜公	较合理且优化拆分铜公	能拆分铜公，大部分刀路规划正确	30%
	出火花机加工图	加工图正确、合理	加工图正确	加工图正确，且参数较为合理	
2. 铜公刀路规划	刀路规划	合理	正确	绝大部分正确	30%
	铜公火花位设置	合理	正确	绝大部分正确	
3. 典型零件刀路规划	刀路参数设置	合理	正确	绝大部分正确	40%
	加工方法的设置	合理	正确	绝大部分正确	
合 计					100%

### 8.2 综合项目考核（实务考试）（50%）

表6 实务考试考核标准

项目编号	考核点及项目分值比	评价标准			项目成绩比例
		优	良	及格	



1	火花位加工图 30 分	能全面、准确、合理无误设计出加工图	能准确、较全面、较合理设计出加工图	能较全面、较准确、较合理设计出加工图	40%
2	铜公刀路规划 70 分	能全面、准确、合理规划出刀路	能准确、较全面、较合理规划出刀路	能较全面、较准确、较合理规划出刀路	60%
合 计					100%

### 8.3 理论知识考核（20%）

理论知识考核试题在题库中随机抽取题目组合而成。

表 7 考核命题双向细目表

题型 教学单元	选择			判断			分数 合计
	库 中 题 数	组卷题 数	组卷分 数	库中题 数	组卷题数	组卷分 数	
计算机辅助制造通用参数、加工切削模式及程序后处理等解读	60	5	10	60	5	10	30
铜公拆分及火花机加工图	20	5	10	20	5	10	20
面铣加工	20	5	5	20	5	5	10
平面铣加工	20	5	5	20	5	5	10
型腔铣加工	20	5	5	20	5	5	10
曲面等高轮廓铣加工	20	5	5	20	5	5	10
固定轴曲面轮廓铣	20	5	5	20	5	5	10
合计	200	40	50	200	40	50	100

## 9 课程学习情境（教学单元）实施方案

表 8 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：计算机辅助制造通用参数、加工切削模式以及程序后处理等解读		学时：2	
项目目标	能力目标： A2 1. 能利用计算机辅助制造软件进行操作导航器选项（五大工具栏中的内容）的编辑； 2. 能创建程序、刀具、加工几何体、加工方法； 3. 能进行刀路运算、刀路仿真等操作； 4. 后处理程序生成		
	知识目标： K2、K3 1. 了解计算机辅助制造操作导航器、加工操作、加工创建、加工对象、加工工件五个工具栏内的内容及具体实现的功能； 2. 掌握加工坐标的定位、刀具的创建、加工工件的加载等方法。 3. 掌握后处理程序的生成方法及程序的基本知识		
项目任务	手机镜片铜公编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、UG-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	五大加工工具栏中的内容	教学做一体化

表 9 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：面铣加工		学时：4
项目目标	能力目标： A1、A2、A3 1. 能针对工件进行加工区域铣削方法的选择； 2. 能熟练利用面铣方法进行工件的粗/精加工刀路规划；	
	知识目标：K1、K2、K3、K4 1. 熟悉前模工件的结构及的加工要点； 2. 了解面铣常用到的刀具； 3. 熟悉面铣的应用场合； 4. 掌握面铣常用参数设定；	
项目任务	鼠标底壳前模顶部编程	
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识	

教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	面铣加工刀路规划优化参数设置	教学做一体化

表 10 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：平面铣加工		学时：4	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4 1. 能区分工件平面加工采用面铣还是平面铣削的优化选择； 2. 能熟练利用平面铣方法进行工件的粗/精加工刀路规划；		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5 1. 了解面铣与平面铣的区别； 2. 理解平面铣能实现的加工范围； 3. 掌握平面铣的关键参数设置		
项目任务	鼠标底壳前模四边分中面编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	面铣加工刀路规划优化参数设置	教学做一体化

表 11 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：型腔铣加工		学时：4	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4 1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择； 2. 能进行型腔铣加工刀路规划。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5 1. 了解型腔铣的应该场合； 2. 掌握型腔铣的关键参数设置。		
项目任务	鼠标底壳前模型腔编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议

1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣加工刀路规划优化参数设置	教学做一体化
---	-------------------	-----------------	--------

表 12 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：曲面等高轮廓铣加工		学时：4	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4 1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择； 2. 能进行曲面等高轮廓铣加工刀路规划。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5 1. 熟悉面铣、型腔铣、曲面等高轮廓铣的优化组合； 2. 掌握曲面等高轮廓铣加工的关键参数设置。		
项目任务	鼠标底壳前模型腔半精加工		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	曲面等高轮廓铣加工刀路规划优化参数设置	教学做一体化

表 13 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：固定轴曲面轮廓铣		学时：4	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4 1. 能对待加工工件进行加工模式的优化选择； 2. 能进行固定轴曲面轮廓铣加工刀路规划。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5 1. 熟悉面铣、型腔铣、曲面等高轮廓铣、固定轴曲面轮廓铣的优化组合； 2. 掌握固定轴曲面轮廓铣加工的关键参数设置。		
项目任务	鼠标底壳前模型腔精加工		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	固定轴曲面轮廓铣加工刀路规划优化参数设置	教学做一体化

表 14 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：后模编程		学时：10	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4、A5、A6 1. 能正确制定后模的加工工艺； 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路； 3. 能出加工程序、加工程序单。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5、K6 1. 熟悉后模工件的结构及的加工要点； 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象； 3. 掌握前模数控编程的步骤。		
项目任务	鼠标底壳后模编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等综合运用	教学做一体化

15 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：模胚编程		学时：6	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4、A5、A6 1. 能正确制定前后模模胚的加工工艺； 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路； 3. 能出加工程序、加工程序单。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5、K6 1. 熟悉前后模模胚工件的结构及的加工要点； 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象； 3. 掌握前模数控编程的步骤。		
项目任务	鼠标底壳模胚编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等综合运用	教学做一体化

表 16 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：行位编程		学时：6	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4、A5、A6 1. 能正确制定前后模行位的加工工艺； 2. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划电池盖大身铜公刀路； 3. 能出加工程序、加工程序单。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5、K6 1. 熟悉前后模行位的结构及的加工要点； 2. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象； 3. 掌握前模数控编程的步骤。		
项目任务	鼠标底壳行位编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、计算机辅助制造-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等综合运用	教学做一体化

表 17 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：拆大身铜公		学时：10
项目目标	能力目标：A5 1. 能利用替换面、抽取面、删除面等同步建模工具命令拆分铜公； 2. 能熟练利用计算机辅助制造软件工程图的优势，出铜公火花机加工工程图。	
	知识目标：K2、K3、K4 1. 熟悉铜公在模具制造中的作用； 2. 掌握铜公结构及术语； 3. 掌握铜公火花位数据； 1. 掌握如何拆大身铜公； 2. 掌握拆大身铜公的拆分流程； 3. 熟悉拆分实体铜公与片体铜公的区别； 4. 熟悉火花机加工图的作用及其具体操作方法。	
项目任务	拆鼠标底壳前模大身铜公	

学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、UG-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	铜公工程图的制作	教学做一体化

表 18 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：大身铜公编程		学时：6	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4、A5、A6 1. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划铜公刀路； 2. 出加工程序、加工程序单。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5、K6 1. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象。 2. 掌握铜公数控编程的步骤。		
项目任务	鼠标底壳前模大身铜公编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、UG-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	UG 软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等综合运用	教学做一体化

表 19 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：拆局部铜公		学时：6
项目目标	能力目标：A5 1. 能利用替换面、抽取面、删除面等同步建模工具命令拆分铜公； 2. 能熟练利用计算机辅助制造软件工程图的优势，出铜公火花机加工工程图。	
	知识目标：K2、K3、K4 1. 熟悉铜公在模具制造中的作用； 2. 掌握铜公结构及术语； 3. 掌握铜公火花位数据； 1. 掌握如何拆大身铜公； 2. 掌握拆大身铜公的拆分流程； 3. 熟悉拆分实体铜公与片体铜公的区别； 4. 熟悉火花机加工图的作用及其具体操作方法。	

项目任务	拆鼠标底壳前模局部铜公		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、UG-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	计算机辅助制造软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	铜公工程图的制作	教学做一体化

表 20 计算机辅助制造基本技能子项目设计表

子项目：局部铜公编程		学时：6	
项目目标	能力目标：A1、A2、A3、A4、A5、A6 1. 能综合利用型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等规划铜公刀路； 2. 出加工程序、加工程序单。		
	知识目标：K1、K2、K3、K4、K5、K6 1. 灵活掌握平面铣、型腔铣、固定轴曲面轮廓铣等加工参数的变化适应加工对象。 2. 掌握铜公数控编程的步骤。		
项目任务	鼠标底壳前模局部铜公编程		
学生知识与能力准备	几何绘图知识、数控编程基本知识、UG-CAD 软件运用知识		
教学材料准备	UG 软件、教学视频、在线答疑		
步骤	师生活动内容	主要知识点	教学方法建议
1	师生讲解（指导），学生听讲（练习）	型腔铣、平面铣、固定轴曲面轮廓铣等综合运用	教学做一体化



## 《数控加工工艺编制与机床操作(二)》课程标准

### 1. 课程基本信息

课程归口：数控技术专业

课程代码：

学 时 数：112

学 分： 4

先修课程：机械制图、机械加工技术、机械制造工艺与夹具、数控加工工艺编制与机床操作(一)

后续课程：数控加工自动编程实训、毕业设计、毕业实习

### 2. 课程性质

本课程是数控专业的一门必修课程。其任务是使学生能够运用数控编程与加工工艺专业知识，掌握从事数控机床操作、编程和加工的方法和专业技能。同时，通过本课程的学习，提高学生的全面素质，培养学生的综合职业能力、创新精神和良好的职业道德，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产科学技术打下基础。

### 3. 课程教学目标

#### 3.1 能力目标

A1：能够进行数控程序的编制。

A2：能够操作数控铣床。

A3：能够在数控铣床上独立完成零件的加工。

A4：能够操作数控车床。

A5：能够在数控车床上独立完成零件的加工。

A6：能够独立对数控机床进行日保养。

#### 3.2 知识目标

K1：掌握数控机床的基本结构和工作过程；掌握数控机床各功能模块，及其功用。

K2：掌握常见数控程序指令的格式及其相关参数的含义；掌握编制数控加工程序的方法。

K3：掌握数控车床的启动、调速、换刀、对刀、关闭，掌握程序的输入、编辑、检验、试运行。

K4: 掌握数控车削相关程序指令的格式和应用特点。

K5: 掌握数控铣床的启动、调速、换刀、对刀、关闭,掌握数控铣床程序的输入、编辑、检验、试运行。

K6: 掌握数控铣削相关程序指令的格式和应用特点。

K7: 掌握数控铣削常见零件程序编制的工艺,掌握相关的程序编制。

### 3.3 素质目标

Q1: 喜欢、热爱本职岗位,乐于参与实践活动。

Q2: 有克服困难的信心和决心,能体验战胜困难、解决问题时的喜悦。

Q3: 养成实事求是、尊重技术的科学态度,敢于提出与别人不同的意见,也勇于放弃或修正自己的错误观点,有创新和技术革新的意识。

Q4: 有将生产技术服务于社会的意识,有较强的工作责任感。

Q5: 具有观察现象和收集信息、制订计划和交流合作、分析概括和解决问题的能力。

Q6: 具有质量意识和安全意识。

## 4. 课程设置与设计思路

### 4.1 课程内容选择、设计的思路。

(1) 数控技术专业主要岗位及要求: 根据企业调研、教学指导委员会、专家研讨、毕业生信息反馈研究得出,数控技术专业主要岗位及对应的职业能力与素质要求如表 4-1 所示。根据岗位能力与素质需求设置了数控技术专业的相应课程见表 4-2 所示。

表 4-1 岗位任务与能力、素质要求分析表

序号	典型工作岗位	典型工作任务	职业能力与素质要求
1	工艺员	1. 根据产品作用,确定产品加工工艺路线; 2. 确定各种加工设备及工具; 3. 确定保证质量的方案 4. 确定产品成本; 5. 协调解决生产中出现的各种	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 3. 工程软件应用能力 5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力

序号	典型工作岗位	典型工作任务	职业能力与素质要求
		问题；	8. 生产计划编制能力 10. 职业公共能力
2	CNC 编程 员	1. 产品的精度、生产批量的分析； 2. 加工方案的确定； 3. 数控加工程序的编制； 4. 加工程序的调试。	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 3. 工程软件应用能力 4. 机床操作能力 6. 工量具使用及设计能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 10. 职业公共能力
3	产 品 质 检 员	1. 编产品的检测方案的确定及编制； 2. 量具、辅具等的准备； 3. 产品的检测； 4. 产品质量检测分析； 5. 量具的维护与保养。	1. 制图与识图能力 2. 工艺分析优化能力 5. 质量分析能力 6. 工量具使用及设计能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 10. 职业公共能力
4	生 产 调 度 员	1. 产品的生产计划的编制 2. 产品现场管理工作流程图的编制 3. 产品质量跟踪图的编制 4. 与配套企业的协调计划的制定	5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 8. 生产计划编制能力 9. 项目管理能力 10. 职业公共能力
5	机 械 产 品 绘 图 员	1. 绘制产品二维工程图 2. 绘制产品三维零件图 3. 绘制产品机械加工工艺卡 4. 绘制产品检验卡 5. 整理各类技术文档	1. 制图与识图能力 3. 工程软件应用能力 5. 质量分析能力 7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力 10. 职业公共能力

表 4-2 专业课程的确立

岗位	岗位具备能力	专业所能 具备力	能力 编号	所需的课程	专业所开设课程	专业课程分类		
						核心课程	基础课程	拓展课程
工艺员	1、2、5、7、8	1. 制图与识图能力	1	C、D、J	A. 应用数学 B. 电工电子技术	H、I、K、N、O、P、Q	A、B、C、D、E、F、G、J、M、	R、S、T、U、V、W
CNC 编程员	1、2、3、4、6、7	2. 工艺分析优化能力	2	A、C、D、E、K、J	C. 机械制图与 AutoCAD（一） D. 机械制图与 AutoCAD（二）			
产品质量检员	1、2、5、6、7	3. 工程软件应用能力	3	C、D、F、H、I、N、O	E. 机械加工技术 F. UG-CAD G. 机械设计基础			
生产调度员	5、7、8、9、10、11	4. 机床操作能力	4	A、B、C、D、H、I、N、O、P	H. 数控加工工艺编制与机床操作（一） I. 数控加工工艺编制与机床操作（二）			
		5. 质量分析能力	5	J、K、A、M	J. 公差配合与测量技术应用			
机械产品绘图员	1、3、5、7	6. 工量具使用及设计能力	6	A、C、D、J、E	K. 机械制造工艺与夹具 M. 模具制造工艺			
		7. 查阅各种相关的设计手册及资料能力	7	C、D、E、G、J、K	N. 计算机辅助制造（一） O. 计算机辅助制造（二）			
		8. 生产计划编制能力	8	A、C、D、E、K、M	P. 多轴加工技术			
		9. 项目管理能力	9	A、C、D、E、G、K、R、S、T	Q. 数控加工技能强化实训 R. 现场管理 S. 安全用电			
		10. 职业公共能力						

			10	大 学 英 语、大学 语文、计 算 机 应 用基础、 体 育 与 健康、思 政 系 列 课程、校 级 及 院 级 选 修 课程	T. 工厂供电 U. 生产实习 V. 毕业实习 W. 毕业设计			
--	--	--	----	--	--	--	--	--

根据表 4-2 得出,根据数控技术专业主要岗位工艺员及 CNC 编程员的岗位能力要求,确定了本门课程的开设。本课程是数控技术专业的一门专业核心课程(绿色底的相关内容为本课程对应的岗位及能力要求),与生产实践紧密联系,具有很强的实践性和应用性。本课程在前续课程的基础上,针对数控机床操作工及编程员岗位,进一步培养学生数控编程、数控加工仿真、数控机床操作及加工等方面的能力,为学生学习后续课程在数控编程理论、毕业实习及就业等方面打下基础。

(2) 教学内容选取: 本课程根据高职“数控技术”专业学生所面向的职业岗位要求,将原来的“数控加工实训”和职业技能鉴定紧密结合起来,、将数控操作实训分为: 数控车操作、数控铣操作两个实训项目,结合零件的工艺分析、教师操作示范、学生数控加工练习、实训总结、技能考证的实训项目。将产品加工引入到实训过程中,用生产企业与职业技能鉴定的要求及工艺创新能力作为考核标准,实现高技能型人才数控机床操作技能的“零距离”培养,通过真刀真枪的实训,强化学生的实践能力,走产、学相结合的人才培养之路。在实训过程中注重学生职业技能的培养,将职业技能知识与操作技能要求全面融入到实训过程中去。在实训结束后,学生能够参加劳动和社会保障部组织的职业技能鉴定,并能够达到在指导老师的带领下参与企业零件的加工。本课程将三工种采用“项目单”式训练方法,融“工艺分析、操作示范、操作练习、产品加工、技能考证”

于一体。注重知识的综合应用，用实际加工促进学生技能的培养。以企业生产的零件为出发点，技术要求为主线，将相关知识与数控加工相结合，加工出合格的产品，满足用户的要求。以职业岗位群为目标，以技能鉴定证为标准。突出学生职业能力培养，提高就业竞争力。

本课程各项的教学，其总的目标是使学生能从事本专业的工作和达到中等级数控机床操作工的等级，这是本课程在校期间的阶段目标。从长期目标来看，本课程还要为学生适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。

## 4.2 实训任务与学时分配

表 1：训练任务与学时分配

序号	任务	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	加工螺纹轴	A1：能够进行数控程序的编制。 A4：能够操作数控车床。 A5：能够在数控车床上独立完成零件的加工。 A6：能够独立对数控机床进行日保养。	K1：掌握数控机床的基本结构和工作过程；掌握数控机床各功能模块，及其其功用。 K2：掌握常见数控程序指令的格式及其相关参数的含义；掌握编制数控加工程序的方法。 K3：掌握数控车床的启动、调速、换刀、对刀、关闭，掌握程序的输入、编辑、检验、试运行。 K4：掌握数控车削相关程序指令的格式和应用特点。	现代制造车间	3 周
2	加工凹凸模配合件	A1：能够进行数控程序的编制。 A2：能够操作数控铣床。 A3：能够在数控铣床上独立完成零件的加工。 A6：能够独立对数控机床进行日保养。	K1：掌握数控机床的基本结构和工作过程；掌握数控机床各功能模块，及其其功用。 K2：掌握常见数控程序指令的格式及其相关参数的含义；掌握编制数控加工程序的方法。 K5：掌握数控铣床的启动、调速、换刀、对刀、关闭，掌握数控铣床程序的输入、编辑、检验、试运行。 K6：掌握数控铣削相关程序指令的格式和应用特点。 K7：掌握数控铣削常见零件程序编制的工艺，	现代制造车间	

序号	任务	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
			掌握相关的程序编制。		

### 4.3 课程实训单卡设计

表 4-1： 螺纹轴加工实训单卡设计

项目编号	SKC01	项目名称	螺纹轴加工实训		实训学时	56
课程名称	数控加工工艺编制与机床操作（二）		训练地点	现代制造技术车间	承担部门	
一、训练对象（系部、专业）： 机电工程学院数控技术专业						
二、训练目的： 1. 熟练掌握车床的操作方法。 2. 能根据零件图要求，合理选择进到路线及切削用量。 3. 能正确完成零件的加工，保证零件的形位精度。 4. 能根据要求合理采用一定的加工技巧来保证加工精度。 5. 掌握程序的手工编制。						
三、场地要求（可容纳的班数、人数等）： 可同时容纳 1 个班的学生						
四、安全要求： 1. 实训时学生应注意人身安全和设备安全。 2. 实训期间严禁嬉戏打闹、不得吃零食。 3. 所有同学不得穿拖鞋、凉鞋、短裤，长头发的女同学要戴工作帽或将头发盘起。 4.						
五、教学组织要求（编组要求、指导教师数及指导要求等）： 编组：共分为 6 小组，其中每个小组 4~5 人。 指导教师：2 名 指导要求：讲解工艺过程，指导学生实际操作，在学生操作时能随时回答学生疑问，同时监督操作，规范实训纪律，以防事故发生。						

六、工量具、设备要求（单组）：					
工量具、设备名称	型号规格	数量	工量具、设备名称	型号规格	数量
千分尺	0~25mm	1	千分尺	25~50mm	1
游标卡尺	0~150mm	1	螺纹千分尺	25~50mm	1
半径规	R1~R6.5 mm	1	螺纹车刀角度规		1
刀具	外圆车刀	2	其它辅具	1. 垫刀片、油石等	若干
	螺纹车刀 60°	1		2. 铜皮(厚 0.2mm, 宽 25mm×长 60mm)	若干
	切槽、切断车刀	2		3. 其它车工常用辅具	若干
数控车床	CK6140	1	数控系统	GSK980	1
耗材名称	型号规格	数量	耗材名称	型号规格	数量
45 钢	$\phi 45 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$	2			
七、考核标准					
检测项目	技术要求	配分	评分标准	检测结果	得分
外圆	1 $\phi 38_{-0.039}^0$ Ra1.6	16	超差 0.01 扣 4 分、降级无分		
	2 $\phi 28_0^{+0.033}$ Ra3.2	15	超差 0.01 扣 4 分、降级无分		
	3 $\phi 20_{-0.033}^0$ Ra1.6	15	超差 0.01 扣 4 分、降级无分		
圆弧	4 R5 Ra3.2	16	超差、降级无分		
	5 R5 Ra3.2	15	超差、降级无分		
沟槽	6 $6 \times 2$ 两侧 Ra3.2	4	超差、降级无分		
长度	7 $58 \pm 0.15$ 两侧 Ra3.2	4	超差、降级无分		
	8 35	4	超差无分		
	9 24	4	超差无分		



	10	10	3	超差无分		
倒角	11	C2	2	不符无分		
	12	未注倒角	2	不符无分		
其它	13	工件完整	工件必须完整，工件局部无缺陷（如夹伤、划痕等）			
	14	程序编制	不得违反工艺规程			

#### 八、零件图

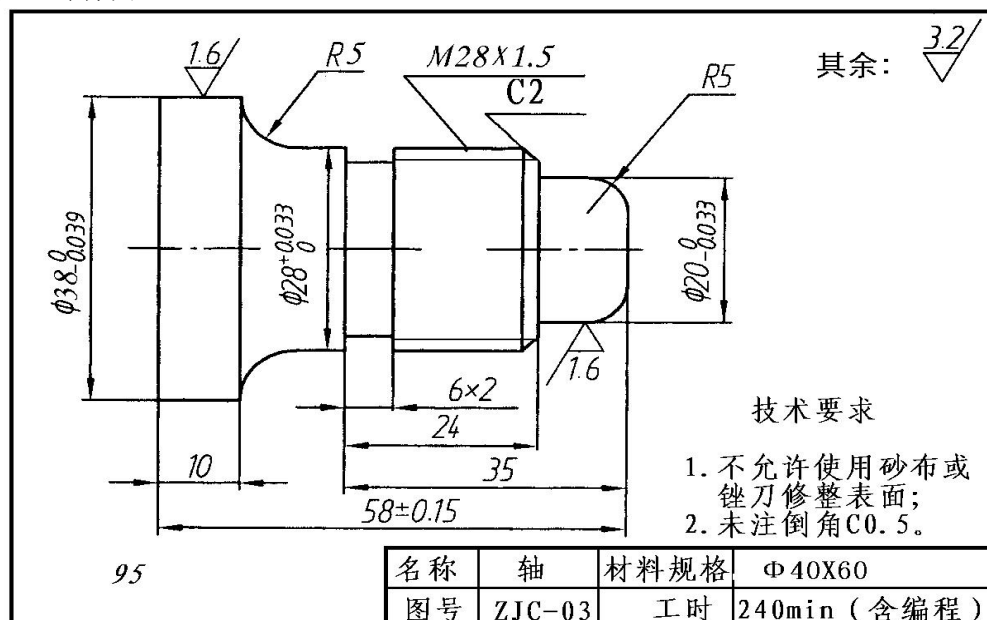
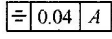
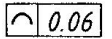


表 2： 凹凸模配合件加工实训单卡设计

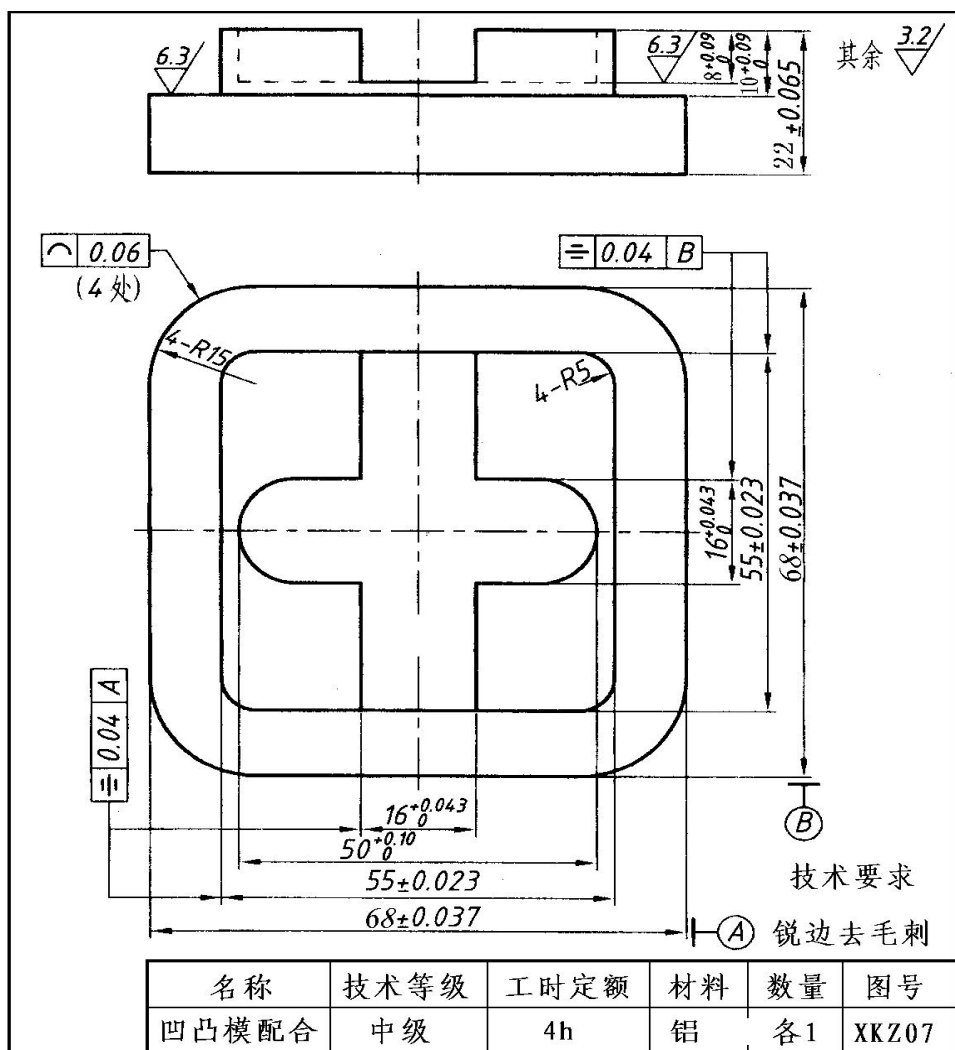
项目编号	SKX01	项目名称	凹凸模配合件加工实训		实训学时	56
课程名称	数控加工工艺编制与机床操作 (二)		训练地点	现代制造技术车间	承担部门	
一、训练对象（系部、专业）： 机电工程学院数控技术专业						
二、训练目的： 1. 熟练掌握铣床的操作方法。 2. 能根据零件图要求，合理选择进到路线及切削用量。 3. 能正确完成零件的加工，保证零件的形位精度。 4. 能根据要求合理采用一定的加工技巧来保证加工精度。						

5. 掌握程序的手工编制。					
三、场地要求（可容纳的班数、人数等）： 可同时容纳 1 个班的学生					
四、安全要求： 1. 实训时学生应注意人身安全和设备安全。 2. 实训期间严禁嬉戏打闹、不得吃零食。 3. 所有同学不得穿拖鞋、凉鞋、短裤，长头发的女同学要戴工作帽或将头发盘起。					
五、教学组织要求（编组要求、指导教师数及指导要求等）： 编组：共分为 4 小组，其中每个小组 5~6 人。 指导教师：2 名 指导要求：讲解工艺过程，指导学生实际操作，在学生操作时能随时回答学生疑问，同时监督操作，规范实训纪律，以防事故发生。					
六、工量具、设备要求（单组）：					
工量具、设备名称	型号规格	数量	工量具、设备名称	型号规格	数量
带表游标卡尺	1~150	1	立铣刀	$\phi 20$ 、 $\phi 12$	2
深度游标卡尺	0~200	1	平口虎钳	QH125	1
外径千分尺	0~25	1	磁性表座		1
杠杆百分表	0~0.8	1	平行垫铁		若干
寻边器	$\phi 10$	1	固定扳手		若干
粗糙度样板	N0~N1	1	数控铣床		1
半径规	$R7 \sim R14.5$	1	数控系统	FANUC	1
塞规	$\phi 16$	1			

耗材名称		型号规格	数量	耗材名称		型号规格	数量	
铝		75×75× 25	2					
七、考核标准								
序号	考核项目	考核内容及要求	配分	评分标准	检测结果	得分	扣分	备注
1.	主要项目	68±0.037（水平） Ra3.2	6/2	超差不得分				
2.		68±0.037（垂直） Ra3.2	6/2	超差不得分				
3.		55±0.023（水平） Ra3.2	6/2	超差不得分				
4.		22±0.065（垂直） Ra3.2	6/2	超差不得分				
5.		16 <sub>0</sub> <sup>+0.043</sup> （通槽） Ra3.2	6/2	超差不得分				
6.		16 <sub>0</sub> <sup>+0.043</sup> （键槽）	6/2	超差不得分				
7.		8 <sub>0</sub> <sup>+0.09</sup> Ra6.3	5/1	超差不得分				
8.		10 <sub>0</sub> <sup>+0.09</sup> Ra6.3	5/1	超差不得分				
9.	一般项目	22±0.065 Ra3.2	4/2	超差不得分				
10.		50 <sub>0</sub> <sup>+0.10</sup> Ra3.2	4/1	超差不得分				
11.		4—R5	4×1	超差一处扣1分				

12.		4—R15	4×1	超差一处 扣 1 分				
13.	形位 公差	 (2 处)	2×2	超差一处 扣 2 分				
14.		 (2 处)	2×2	超差一处 扣 2 分				
15.		 (4 处)	4×2	超差一处 扣 2 分				
16.	其他	安全生产	3	违反有关 规定扣 1~3 分				
17.		文明生产	2	违反有关 规定扣 1~2 分				
18.		按时完成		超时≤ 15min: 扣 5 分				

## 八、零件图



## 5. 考核要求

本实训考核主要根据学生进行数控车床项目、铣床实训的表现评分，其分值的比例为：

实训成绩=数控车床实训（50%）+数控铣床实训（50%）

两个工种的考核根据学生实训过程考核、零件加工两部分进行，两部分的分数比例为：

数控车床项目实训=数控车床加工的工件（40%）+实训过程考核（60%）

数控铣床项目实训=数控铣床加工的工件（40%）+实训过程考核（60%）

其中，数控车床项目、数控铣床加工项目总分各为 100 分，加工工件评分标准见项目单卡评分标准。

实训过程考核包括：数控设备维护保养 30%、学生考勤 30%、实训表现 40%。

(1) 数控设备维护保养成绩：基准分 100 分，按要求维护保养的满分；未按要求维护保养的每次扣 10 分。

(2) 学生考勤：基准分 100 分，具体按下述原则评分：

①学生请假一次，对应工种出勤分扣 2.5 分；迟到或早退一次扣 5 分。

②学生无故旷工一次，对应工种扣 10 分。

③学生出勤分数低于或等于 10 分，对应工种按不及格计，需进行重修。

(4) 实训表现（包括实训总结、职业素养）：优秀为 100 分，良好 80 分，一般 60 分。

## **6. 教学方法**

课程采用项目驱动、任务导向的教学方法，精心设计实习项目，在实际操作中加以辅导和评价；综合运用所学知识与方法来分析问题和解决问题；在教学过程中针对某个知识点，学生通过试验去验证，对比不同的方法得到最优的结果。在整个教学过程中，把与本课程有关的尖端技术引入课堂，提高学生的求知欲。

## **7. 教学手段**

课程采用现场操作教学手段。课程全程教学都是在现代制造技术实训室进行，学生 4-5 人一组，每组一台机床和相应刀具量具等工具，根据实训项目任务的要求，一步一步完成零件的加工。实训期间插入必须的理论知识，另外学生利用本门课程的网络课程在宿舍进行学习，增加理论基础

# 《数控加工自动编程实训》课程标准

## 1. 课程基本信息

课程归口专业：数控技术

课程代码：

学 时 数：112

学 分：4

先修课程：《数控加工工艺编制与机床操作一》、《数控加工工艺编制与机床操作二》、《计算机辅助制造》

后续课程：《数控机床操作强化实训》、《毕业设计》、《毕业实习》

## 2、课程性质与设置依据

该课程是数控技术专业的一门专业核心课程。与生产实践紧密联系，具有很强的实践性和应用性。本课程在前续课程《计算机辅助制造》的基础上，针对数控铣床操作员及编程员岗位，进一步培养学生数控铣削加工工艺设计、计算机辅助自动编程及机床操作加工的能力，为提高学生的全面素质，培养学生的综合职业能力、创新精神和良好的职业道德，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产科学技术打下基础。

## 3. 课程教学目标

### 3.1 能力目标

A1 能设计零件加工方案，编写工艺卡

A2 能自动编制零件数控铣加工程序，制作程序单卡

A3 能正确验证加工程序

A4 能熟练操作数控机床

A5 能正确使用常用工量具检测零件精度

### 3.2 知识目标

K1 掌握数控加工工艺及装配的基本知识和理论

K2 掌握典型数控系统编程方法，及编程有关标准术语

K3 掌握程序仿真作图知识

K4 掌握数控机床构成与工作原理及机床维护常识

K5 掌握加工工艺参数相关知识

### 3.3 素质目标

Q1 培养学生团队精神，提高相互协作能力；

Q2 培养 7S 管理意识，提高工作现场的管理能力；

Q3 培养学生自我学习，互相学习的习惯；

Q4 掌握一定数量的数控技术专业英语词汇。

## 4. 课程设置与设计思路

### 4.1 课程设置、课程目标、课程内容确定的依据

《数控加工自动编程实训》是数控技术专业的专业核心课程，直接为专业人才培养目标服务，在前导课程，特别是数控机床操作实训的基础上进一步培养学生数控铣削加工工艺编制、计算机辅助编程、数控机床操作及加工等方面的能力，为毕业后从事相关岗位的工作打下坚实的基础。

本课程的培养目标：培养懂工艺、能编程的高级数控机床操作员、工艺员、编程员。

课程内容确定的依据：

(1) 参照行业企业职业岗位高级数控铣机床操作员、工艺员、编程员的知识及技能要求确定课程内容。

(2) 参照高级《数控铣工国家职业标准》、《加工中心操作工国家职业标准》的要求确定课程内容。

(3) 课程内容的选取应有利于培养学生的核心能力。

(4) 课程内容的选取应考虑学生的认知特点。

### 4.2 课程内容选择、设计的思路

本实训课程以“铣削零件”作为本次实训的贯穿综合训练项目，通过计算机辅助铣削编程和加工，培养学生自动编程技巧及数控加工工艺流程综合能力，按照数控加工职业岗位（数控铣工）的工作内容及工作过程——“制定加工方案→编制加工程序→加工校验→首件加工→产品质量检验”，总共分为 10 个项目进行。每个项目包括具体产品的加工任务，在完成各个任务（零件加工）中，涉及到相关工艺知识、数控编程知识的应用和加工操作技能训练，这样更有利于促进各环节的有机结合，避免了每一环节单独进行的单调枯燥性，便于学生理解掌握。最终通过完成各个工作任务，实现本实训课程的教学目标。



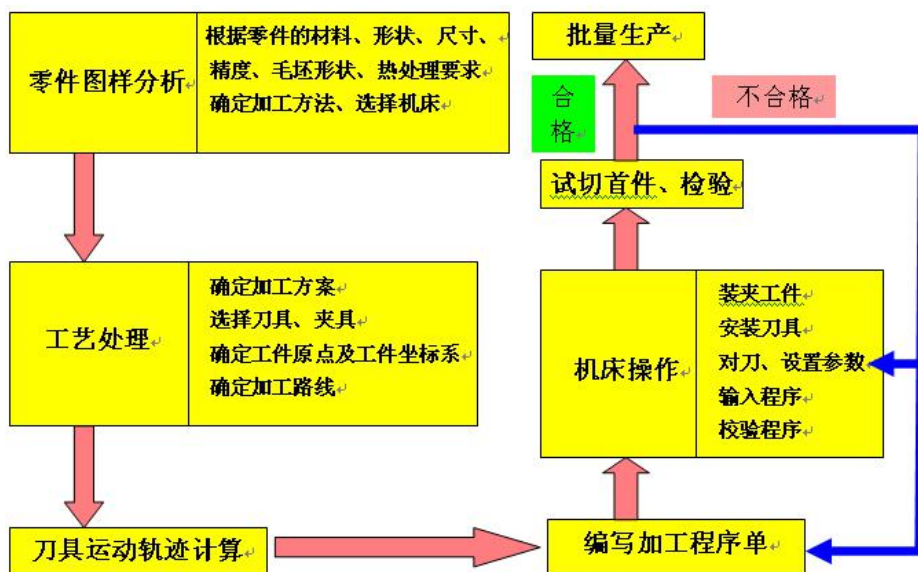


图1 零件数控加工的一般过程

## 5. 教学内容与学时分配

实训内容分为数控车削加工、数控铣削加工两个项目。

实训方式以学生自己设计、制作为主，自己定方案、自己设计、自己制作、自己检测，车间的管理、生产的调度、设备的安排也由学生自己完成，教师仅起引导、监督、检查、保障作用。

具体安排与要求如下：

实训阶段	具体安排	要 求	考核结果
基本技能训练(28 课时)	1. 全班分 8 小组（具体名单见附件 1）；其中 4 个小组操作车床，4 个小组操作铣床，两周后轮换。 2. 每小组实训设备：1 台数控车床或 1 台数控铣床。编程设计使用自己的电脑；3. 由组长负责小组成员每天的工作内容。 （老师针对个工种、每个同学操作情况作认真记录并汇总，以督促每个同学完成相关要求）	1. 每人要求熟练开启运行机床，熟练操作系统面板；	熟练；一般；不会（教师提问、观察；学生演示）
		2. 熟悉机床常用刀量具，学会刃磨车床常用刀具；	会； 不会 （方法：学生操作）
		3. 熟练掌握工件、刀具正确装夹，打表找正；	达标：5 分钟内完成找正； 优秀：3 分钟以内
		4. 熟练对刀方法	达标：6 分钟内完成； 优秀：3 分钟以内
		5. 熟练应用 CAD 软件，能在规定时间内完成零件设计	达标：能正确绘制零件图（包括三维图、二维图），且二维图技术要求基本准确； 优秀：熟练使用 CAD 软件，且设计新颖，图纸准确

<b>零件设计与加工</b> (84 课时)	1. 根据老师要求设计绘制铣削零件; 2. 制定数控加工工艺卡, 编制加工程序; 3. 完成零件加工; 4. 检验工件, 并分析误差原因; (老师务必做好过程监督, 出现问题及时解决)	1. 完成零件的设计; 2. 熟悉数控加工工艺与编制, 完成零件数控加工工艺卡填写; 3. 能熟练使用工量具完成零件检测、记录, 并能正确分析产生误差的原因;	<b>优秀:</b> 零件技术资料完整, 且加工零件精度符合要求; <b>一般:</b> 零件技术资料完整, 加工零件精度基本合格; <b>不合格:</b> 零件技术资料基本完整, 加工精度有较大的缺陷;
---------------------------	--	---	--

### 注: 1.项目要求

#### (1) 数控车削加工项目

①**制定车削加工工艺能力:** 能识读零件图, 并根据图纸要求编制由直线、圆弧、螺纹、沟槽等构成的简单轴类加工工艺文件。

②**工件定位与通用夹具的选择和调整能力:** 能根据零件的结构特点选择合适的车削夹具(如三爪卡盘、四爪卡盘、尾座顶尖), 并能正确安装和调整夹具。

③**能够正确选择定位基准, 并运用常方法找正零件。**

④**刀具准备能力:** 能根据数控车床机床特性、零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等选择刀具和刀具几何参数, 并确定数控加工需要的切削参数和切削用量, 能够利用数控车床的功能, 借助通用量具或其它简单方法确定车刀的半径及补偿, 能选择、安装和使用各种形式的车刀刀具, 能够刃磨常用刀具。

⑤**手工编程能力:** 能熟练编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序, 能够运用固定循环、子程序进行考核工件的加工程序编制。

⑥**数控车床操作能力:** 能够按照操作规程启动及停止机床, 能使用操作面板上的常用功能键(如回零、手动、MDI、手轮等), 能够通过操作面板输入和编辑加工程序, 能进行对刀并确定相关坐标系能够进行程序检验、单步执行、空运行并完成零件试切, 能设置刀具参数能够通过操作面板输入有关参数。

⑦**零件加工以及质量控制能力:** 能进行零件的外圆柱面车削、曲线轮廓车削、内孔钻镗加工、槽类加工, 螺纹车削。质量包括尺寸精度、形状精度、位置精度、表面质量、加工时间、加工成本等方面。尺寸公差等级达IT7-IT8级、形位公差等级达IT7-IT8级、表面粗糙度达Ra1.6 μm

⑧**零件精度检验能力:** 能够使用常用量具进行零件的精度检验。包括游标卡尺、外径千分尺、内径量表、R规、螺纹量规等量具的正确选用及使用。

⑨**职业素养**：包括安全意识、纪律、工作态度、操作规范、环境保护、6S执行情况等。

⑩**机床日常维护能力**：能够根据说明书完成数控车床的定期及不定期维护保养，包括：机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等，爱护好我们培训所用的相关设备，及时报告出现的相关异常情况。

## （2）数控铣削加工项目

①**制定铣削加工工艺能力**：能识读零件图，并根据图纸要求编制由直线、圆弧等构成的二维轮廓零件的铣削加工工艺文件。

②**零件定位与通用夹具选择和调整能力**：能根据零件的结构特点选择合适的铣削夹具（如压板、虎钳、平口钳等），并能正确安装和调整夹具。

③**刀具准备能力**：能根据数控铣床的特性、零件材料、加工精度、工作效率等选择刀具和刀具几何参数，并确定数控加工需要的切削参数和切削用量，能够利用数控铣床的功能，借助通用量具或对刀仪测量刀具的半径及长度，能选择、安装和使用刀柄能够刃磨常用刀具。

④**数控铣床操作能力**：能够按照操作规程启动及停止机床 能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等，能够通过操作面板输入和编辑加工程序能进行对刀并确定相关坐标系能够进行程序检验、单步执行、空运行并完成零件试切，能设置刀具参数能够通过操作面板输入有关参数。

⑤**零件加工以及质量控制能力**：能进行零件的平面加工、轮廓加工、孔类、槽类加工。质量包括尺寸精度、形状精度、位置精度、表面质量、加工时间、加工成本等方面。尺寸公差等级达IT7-IT8级、形位公差等级达IT7-IT8级、表面粗糙度达Ra1.6 $\mu$ m-Ra6.3 $\mu$ m。

⑥**零件精度检验能力**：能够使用常用量具进行零件的精度检验。

## 2.素质能力：

### （1）排除干扰的能力

数控加工容不得丝毫的差错，要求我们必须具有细心、细致、专注的心理品质，具有排除干扰的能力，一进入车间，决不受任何事情的影响，能够全神贯注的工作，确保没有丝毫的疏忽。

### （2）继续学习的能力

要求我们具备继续学习的能力，能够掌握新的数控机床的操作方法、新的数控加工方法、新的数控加工刀具和工艺。

### （3）逻辑思维能力

要求我们具备很强的逻辑思维能力，能经过判断、分析和推理能找到产生误差的原因。

### （4）团结合作的能力

要求我们能正确的表达自己的思想，能融洽的与他人相处，能愉快的与他人共事；能与他人分享自己的知识和经验，不保守；能够相互配合共同完成复杂的工作。

## 6. 教学资源开发与利用

### 6.1 教材与参考资料

#### 6.1.1 教材

本课程教材的选用，必须融合前沿的产品设计理念及设计方法。

作为课程改革的教材，在编写模式上要打破传统书籍编写的学科体系，以“实用、适用、够用”为原则，着重考虑体现学生自主学习、创新设计能力的培养。

参考教材：寇文化 工厂数控编程技术实例特训[M]. 北京：清华大学出版社，2011.3 主要教学参考书：《数控铣床操作手册》、《加工中心操作手册》

#### 6.1.2 参考资料

##### （1）课程常规教学资料

课程常规教学资料齐全，网络教学平台汇集了教学标准、授课计划、教案、教学课件、教学案例、教学录像、在线答疑等内容。

### 6.2 教学资源的开发与利用

（1）开发适合师生使用的多媒体教学素材和辅导学生学习的多媒体教学课件；

（2）充分利用行业资源，为学生提供阶段实训，让学生在真实的环境中锻炼自己，提升其职业综合素质；

（3）充分利用网络资源，搭建网络课程平台，完善网络课程，实现优质教学资源共享；

（4）积极利用数字图书馆、电子期刊、电子书籍，使教学内容更多元化，以此拓展学生的知识和能力；

（5）充分利用开放实训中心，将教学与培训合一，将教学与实训合一，满足学生综合能力培养的要求。

## 7. 课程对实训室设备的要求

表 2 实训室设备一览表

实训室：现代制造技术实训室			
设备名称	型号	数量	功能
数控铣床	FANUC 系统	23	
加工中心	FANUC 系统	1	
计算机	高配置的品牌电脑（P4）	60	配置常用UG6.0或以上软件

## 8. 考核方式

（1）本课程的考核以百分制由三个部分组成：

- 1) 职业素质表现 40% 。
- 2) 职业操作技能 60% 。

2. 具体评价与考核如下：

（1）职业素质表现：根据学生在实训过程中的表现进行综合评价，包括：出勤情况、学习素养、实训总结。

1) 出勤情况 30%：全勤 100 分，其中迟到早退每次扣 4 分，旷课每次扣 8 分，请假理由不充分每次扣 2 分。

2) 学习素养 40%：满分 100 分，具体考核内容包括：5s 执行情况、服从指挥情况、素质能力（抗干扰、继续学习、逻辑思维、团结合作）情况，不符合要求的酌情进行扣分。

3) 实训总结 30%：优秀：90-99 分；良好：80-89 分；中等：70-79 分；及格：60-69 分；不及格：59 分以下。

4) 职业素质不合格的学生本课程不及格。

（2）职业操作技能：根据学生的各项相关操作技能情况进行综合评价，包括：基本技能训练、零件加工。

考核标准参见第二点：实训内容及要求。其中：优秀与熟练：90 分；达标：80 分；一般：70 分；不会与不合格：59 分以下。