

增材制造技术应用专业

人才培养方案

2022 年 9 月修订

增材制造技术应用专业人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

增材制造技术应用 （660107）

二、入学要求

初中毕业生或具有同等学力者

三、基本学制

3 年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或技能等级证书举例
66	660107	制造业 C	模具设计工程 技 术 人 员 (2-02-07-06)	模具设计工程 技术人员	模具工
66	660107	制造业 C	工 具 钳 工 (6-18-04-06)	工具钳工	钳工

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应企业中增材制造技术应用相关工作岗位要求，具有与本专业领域相适应的文化水平、良好的职业道德、吃苦耐劳的工作态度、严谨规范的工作作风，掌握本专业领域的基础知识和基本技能，具有较强的实际工作能力，达到增材制造技术应用类中级工技能水平，能在材料制造特别是增材制造领域从事新型结构的设计与制造，文化创意设计，个性化设计与服务等方面工作的应用型人才。

（二）培养规格

由素质、知识、能力三个方面的要求组成。

1. 素质

1) 具有正确的世界观、人生观、价值观；

2) 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；

3) 崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；

4) 具有社会责任感 and 参与意识；

5) 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；

(6) 具有良好的身心素质和人文素养；

(7) 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；

(8) 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；

(9) 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；

2. 知识

包括对公共基础知识和专业知识等的培养规格要求。

1) 公共基础知识要求

掌握语文、数学、英语等公共基础知识；

2) 专业知识要求：

(1) 了解技术文献查阅的基本知识，会查阅技术手册和利用互联网资源。

(2) 理解计算机应用的基本知识。

(3) 掌握机械识图的基本知识，能正确识读简单的零件图。

(4) 掌握公差配合的基本知识。

(5) 了解 3D 成型材料的功能，能正确选择和应用各种成型材料。

(6) 理解机械制造基础的基础知识，熟悉金属材料的类型与性能。

(7) 掌握 3D 打印技术的基本理论和原理。

(8) 掌握正向三维工程设计软件的基础知识，能利用软件进行零件的工程设计。

(9) 掌握逆向工程设计的基础知识，能利用扫描仪进行零件的修复和模型设计。

(10) 掌握材料成型的基础原理和检测。

(11) 掌握增材制造的基础工艺以及质量控制。

3. 能力

包括对通用能力和专业技术技能等的培养规格要求。

1) 通用能力要求

具有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、信息加工能力等。

2) 专业技术技能

(1) 具有查阅技术资料、收集专业信息的能力。

(2) 具有专业技术工作计算机化的基本能力。

(3) 具有按图纸加工零件的能力。

(4) 具有零件质量检验的能力。

(5) 具有材料的选择、识别的基本能力；具有正确使用常用量具，保证零件加工精度的能力。

(6) 具有简单程序的编制和复杂程序的识读能力。

(7) 具有正确理解工艺规程的能力。

(8) 具有机床和 3D 打印机的操作加工能力。

(9) 具有钳工制作简单零件的基本能力。

六、课程设置

本专业课程设置分为公共基础课、专业技能课、选修课。

公共基础课：德育课、语文、数学、英语、计算机应用基础、体育与健康、公共艺术、历史、心理健康。

专业技能课：包括专业核心课、专业（技能）方向课。

专业综合实训：

1. 钳工技能实训

2. 岗位实习

选修课：职业素养、市场营销、企业文化、UG、中华优秀传统文化

(一) 公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	中国特色社会主义	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	36
2	心理健康与职业生涯	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	36
3	哲学与人生	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	38
4	职业道德与法治	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	38
5	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》开设,并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144
6	数学	依据《中等职业学校数学课程标准》开设,并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144
7	英语	依据《中等职业学校英语课程标准》开设,并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144
8	信息技术	依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设,并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	108
9	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	186
10	艺术	依据《中等职业学校艺术课程标准》开设,并与专业实际和行业发展密切结合。	38

11	历史	依据《中等职业学校历史课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。	72
12	习近平新时代中国特色社会主义思想 (读本)	教育引导不断深化对习近平新时代中国特色社会主义思想的系统认识，形成对拥护党的领导和社会主义制度、坚持和发展中国特色社会主义的认同、自信和自觉。	18
13	劳动教育	全面提高学生劳动素养，通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣，劳动最崇高，劳动最伟大，劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，领会“幸福是奋斗出来的”，尊重劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好的劳动习惯。	58

(二) 专业技能课

1. 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	机械识图	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业核心课程。本课程的主要任务是通过学习机械识图的基本知识和基本方法，使学生具有识读中等复杂程度的机械图样和绘制简单机械图样的能力，具有一定的空间想象和思维能力，为后续专业课程的学习和从事增材制造技术应用应用专业工作打好基础。	140
2	公差配合	本课程是增材制造技术应用专	72

		业的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握公差与测量基本理论知识，熟悉最新的国家标准；培养学生熟练选择和使用测量器具，具有对典型零件实施检测的能力；使学生获得机械制造业技术人员必须具有的公差与检测的知识和技能，养成“一丝不苟、精益求精”的职业素养。	
3	3D 打印成型材料功能与应用	本课程是增材制造技术应用专业的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解 3D 打印材料的基本知识、分类等以及 3D 打印材料的前景与展望。	76
4	机械制造基础	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业核心课程，其功能在于培养学生掌握机械制造的基本理论，基本方法；培养学生的专业思想和机械加工操作的基本技能。为学生学习数控车加工工艺与编程、数控铣加工工艺与编程等专业课程打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。	76
5	CAD	本课程是增材制造技术应用专业的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解 CAD 概念、组成、历史、应用；熟悉计算机绘图的全过程；掌握计算机绘图的内容、方法、步骤。	114

6	钳工技能实训	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业核心课，其功能在于培养学生掌握钳工的基本理论，基本方法；培养学生的专业思想和钳工操作的基本技能。为学生学习数控车技能实训、数控铣技能实训、数控机床故障诊断与维修等专业课程打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。	28
---	--------	---	----

2. 专业（技能）方向课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	3D 打印技术概论	本课程是增材制造技术应用专业的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生熟悉 3D 打印技术、正向三维工程设计、逆向工程设计、3D 打印工艺设计及材料分析、制作及后处理、桌面打印机的拆装与维修、3D 相关软件的安装。	76
2	正向三维工程设计	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业技能方向课程，其功能在于培养学生如何用三维设计软件来设计简单的 3D 模型，并用 3D 打印机打印出来，为学生走向工作岗位打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。	152
3	逆向工程设计	本课程是增材制造技术应用专业一门主要专业方向课。以实际项目为背景，从工程实用的角度出发，让学生掌握逆向工程设计的方法、技巧与工	152

		程实践，并用 3D 打印机打印出来，为学生走向工作岗位打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。	
4	材料成型原理	本课程是增材制造技术应用专业一门主要专业方向课。让学生了解材料成型的主要方法，液态成型、塑性成型、焊接成型、塑注射成型的基本原理等内容，为后续课程的学习奠定基础。	76
5	材料成型检测技术及控制	本课程是增材制造技术应用专业一门主要专业方向课。让学生了解当前材料成型技术的新进展及发展趋势。掌握金属液态成型、金属塑性成型、金属连接成型、粉末冶金成型、非金属材料成型、材料成型方法的选择。	76
6	增材制造工艺	本课程是增材制造技术应用专业一门主要专业方向课。让学生了解增材制造工艺的基本原理及分类、现有增材制造工艺的分类概况等。	76
7	增材制造技术原理及应用	本课程是增材制造技术应用专业一门主要专业方向课。让学生掌握按照工艺分类理解光固化制造、叠层实体制造、熔融沉积制造、激光选区烧结、激光选区熔化、激光工程净成形、电子束选区熔化、三维喷印等增材制造技术。	76
8	数控车加工工艺与编程	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业技能方向课程，其功能	76

		在于培养学生数控车床的操作，能独立编写程序，并能合理安排加工工艺。使学生从零件图样的识读与车削工艺分析、数控车工艺文件填写与识读、程序编写及优化、车床操作及加工、零件的检测、为学生走向工作岗位打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。	
9	数控铣加工工艺与编程	本课程是增材制造技术应用应用专业的一门综合性专业课，是学生获得专业技能的方向性课程。主要讲授数控铣削工艺和编程的基础知识、沟槽的铣削、内外轮廓的铣削、平面的铣削、孔的加工、综合工件的加工，共计八个项目含 34 个工作任务，为学生的就业打下了坚实的基础，同时注重培养学生的职业素养。	76

（三）专业综合实训

钳工技能实训根据教学安排具体执行。

岗位实习

岗位实习是本专业学生职业技能和职业岗位工作能力培养的重要实践教学环节，要认真落实教育部、财政部关于《中等职业学校学生实习管理办法》的有关要求，保证学生岗位实习的岗位与其所学专业面向的岗位群基本一致。学校与用人单位签订岗位实习协议书，安排专人负责进行跟踪检查，处理岗位实习期间的有关问题。在岗位实习中，要贯穿生产安全教育，使学生养成良好的安全生产习惯。实习结束时，必须完成实习鉴定工作，实习鉴定由所在企业车间班组填写并盖章，并上交岗位实习报告书。

七、教学进程总体安排

（一）基本要求

1. 每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含实训、复习考试），累计假期 12 周。

2. 教学时间一般每周为 28 学时。

3. 岗位实习一般按每周 30 学时（1 小时折合 1 学时）安排。

4. 三年总学时数约为 3000-3300 学时。

（二）专业教学环节时间分配表（单位周）

学期	军训	入学教育	专业实训	顶岗实习	毕业教育	考试	总周数	教学周数
第一学期	1	1				1	20	17
第二学期			1W			1	20	18
第三学期						1	20	19
第四学期						1	20	19
第五学期						1	20	19
第六学期				19	1	0	20	
合计	1	1		19	1	5	120	

（三）教学安排建议

课程类别	序号	课程名称	课堂教学											
			教学时数				第一		第二		第三		按学期分配	
							学年		学年		学年			
			总学时	学分	理论学时	课内实训	一	二	三	四	五	六	考试 (※)	考查 (○)
18	18	19					19	19	19					
公共基础课	1	中国特色社会主义	36	2	36		2							(○)
	2	心理健康与职业生涯	36	2	36			2						(○)
	3	哲学与人生	38	2	38				2					(○)
	4	职业道德与法治	38	2	38					2				(○)
	6	艺术	38	2	38						2			(○)

	7	体育与健康	186	10	46	140	2	2	2	2	2		(○)
	8	语文	144	8	140		4	4					(○)
	9	英语	144	8	140		4	4					(○)
	10	数学	144	8	140		4	4					(○)
	11	历史	72	4	72		2	2					(○)
	12	信息技术	108	6	54	54	4	2				(※)	
	13	习近平新时代中国特色社会主义思想（读本）	18	1	18		1					(※)	
	14	劳动教育	18	3	18	40	1						(○)
	小计		1020	58	826	234	24	20	4	4	4		
专业技能课	专业核心课	1	机械制图	72	4	36	36	4				(※)	
		2	公差配合	72	4	36	36		4			(※)	
		3	3D成型材料功能与应用	76	4	36	36			4		(※)	
		4	机械制造基础	76	4	38	38			4			(○)
		5	数控加工工艺	152	8	76	76			4	4	(※)	
		6	CAD	76	4	38	38				4		(○)
		小计		524	28	260	260	4	4	12	8		
	专业（技能）方向课	1	3D打印技术概论	72					4				
		2	正向三维工程设计	152	8	76	76				4	4	(※)
		2	逆向工程设计	152	8	76	76				4	4	(※)
		3	数控车加工工艺与编程	76						4			
		4	数控铣加工工艺与编程	76	8	76	76			4		(※)	
		5	材料成型原理	76	4	38	38				4		(○)
		6	材料成型检测技术及控制	76	4	38	38				4		(※)
		7	增材制造工艺	76	4	38	38					4	(※)
		8	增材制造技术原理及应用	76	2	18	20					4	(○)
		9	技能辅导	0									

		小计		832	38	360	362		4	8	16	16			
综合实训	1	钳工技能实训		28			28		1W						(○)
	2	岗位实习		600			600								
	小计			628			628								
选修课	1	职业素养		38	2	18	20			2					(○)
	2	市场营销		38	2	38					2				(○)
	3	企业文化		38	2	38					2				(○)
	4	UG		76	4	38	38					4			(○)
	5	中华优秀传统文化		38	4	38	38			2					(○)
	小计			228	18	208	134			4		8			
合计				3232	142	1654	1618	28	28	28	28				

八、实施保障

(一) 师资队伍

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。因此本专业须形成一支“双师型”比例高、学历达标、职称结构合理、年龄层次呈梯队结构的、专兼职结合的稳定的师资队伍。本专业需配备 6 名专业教师。具体要求如下：

1. 专业带头人的基本要求与配备

基本要求：

(1) 需具有本专业本科及以上学历，并具有中等职业学校教师资格证书和职业资格证书。

(2) 具有专业发展方向把握能力、课程开发能力、教研教改能力、应用技术开发能力、组织协调能力。

(3) 具有较强专业水平、专业能力，具有创新理念。

(4) 具有新的建设思路，主持专业建设各方面工作。

(5) 能够指导骨干教师完成专业建设方面的工作。

(6) 能够牵头专业核心课程开发和建设。

配备人数：1 人

2. 骨干教师的基本要求与配备

基本要求：

(1) 需具有本专业本科及以上学历，并具有中等职业学校教师资格证书和

职业资格证书。

(2) 具有课程开发能力、教研教改能力、应用技术开发能力。

(3) 具有较强专业水平、专业能力，具有创新理念。

(4) 能够完成专业建设方面的工作。

(5) 具有专业课程开发和建设的能力。

(6) 有一定的相关企业实践经验，具有一定的现场生产经验和专业技能，能够解决生产现场的实际问题。

配备人数：4 人

3. 兼职教师要求

(1) 从企业聘请与本专业相关的生产一线技术人员；

(2) 具有较强的实践工作经验，能够指导学生实训；

(3) 能与本校教师一起参与指导学生技能大赛；

(4) 能指导本校教师专业技能训练。

4. 双师型教师要求

本专业双师型教师的配备率应达到 85%。

(1) 具有中职教师资格证；

(2) 具有中级以上职业资格证；

(3) 至少承担一门专业课的教学任务；

(4) 能够编写相关的教学实训一体化教材，以满足“教、学、做”一体化教学模式的需要；

(5) 在企业进行不少于两月的社会实践。

(二) 教学设施

本专业应配备校内实训实习室和校外实训基地。

校内实训实习具有钳工技能实训室、3D 打印智能制造实训室、数控编程模拟实训室。学校与校外实训基地建立互动、双赢 的长效机制，积极主动与企业沟通，实现资源共享。将校外实训基地建成融学生实践教学、就业、教师培训等功能为一体的综合型实训基地。加强校外岗位实习过程和结果考核，保证校外岗位实习规范进行。

(三) 教学资源。

教材、图书和数字资源结合实际具体提出，应能够满足学生专业学习、教师专业教学研究、教学实施和社会服务需要。严格执行国家和山西省关于教材选用的有关要求，健全本校教材选用制度。根据需要组织编写校本教材，开发教学资源。

（四）教学方法。

实施“项目主导、任务驱动”的教学模式，在教学中体现“以学生为主体、以教师为主导、以任务为主线”的教学理念，由企业专家、能工巧匠与教师共同将真实工作任务提炼为典型工作任务，共同确定教学目标及教学内容，在教学过程中融做、学、教为一体。通过导入真实的工作任务，采用小组工作的方式，教师引导学生制定计划，分工合作完成整个项目，加强师生讨论、生生讨论，提高学生的参与度，让学生在教师的引导下完成一个个典型任务，在完成任务的过程中培养学生分析问题、解决问题的能力，以职业活动为导向，以培养学生能力为核心，普遍采用理实一体化教学、项目教学等方法，坚持学中做、做中学，学生通过完成完整的教学项目获得相关知识和技能，并提高职业能力。

（五）学习评价。

教学评价是教学环节的重要组成部分，创建以技能鉴定为核心的多元化评价模式，评价的重点为学生综合职业能力，对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价，建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。

为确保评价模式的改革实施，制定《数控专业实训项目评价标准》、《学生技能实训评价标准》和《数控专业社会评价办法》，同时参照国家《行业企业岗位标准》，为数控专业教学评价提供总体依据。

1. 公共基础课

公共基础课的评价包括平时成绩和期末考试。

平时成绩占期末总成绩的 50%，考核内容主要包括课堂出勤情况、作业完成情况、课堂表现、阶段测试等。

期末考试成绩占期末总成绩的 50%，采用“闭卷笔试”、“开卷笔试”、“实践考核”等方式进行。重点考核学生对基本知识的理解，对基本技能的掌握。

2. 专业技能课

专业技能课的评价模式包括：过程性评价、结果性评价、技能竞赛等多种考核方式。每门课程评价根据课程的不同特点，采用其中一种或多种考核方式相合的形式进行。

（1）过程性评价：每个项目完成后，由学生自评、小组互评、教师评价的多元化主体共同对学生进行评价，由职业素养、专业知识、专业技能的多元化内容对学生进行综合评价，其中职业素养 30%、专业知识 20%、专业技能 50%。过程性评价占 70%。

（2）结果性评价：结果性评价占 30%。

（3）技能竞赛：积极参加山西省及学校组织的各项专业技能竞赛，根据竞赛所取得的成绩折合成分数，计入学生对应课程的总成绩。

3. 实习或实训

考核应以实际操作考核为主，将过程考核与结果考核相结合、个人考核与小组考核相结合、企业考核与学校考核相结合、自评与互评相结合，主要考核学生的实际操作能力、在实践活动中的主动性、创新性、协调能力和沟通能力。学校根据综合考评结果，以优秀、良好、中等、合格、不合格做出实习或实训成绩。

4. 选修课

考核采用“笔试”、“撰写论文”、“社会调查”等方式进行，考核内容主要包括平时成绩和期末考试成绩。平时成绩占期末总成绩的 50%，期末考试成绩占期末总成绩的 50%。

5. 岗位实习

学生岗位实习成绩评定实行由企业为主、学校为辅的校企双方考核方式。企业指导教师对学生进行实习效果及学生在岗位的综合表现进行考核，学校指导教师对学生的实习报告、实习日记或周记等进行考核。企业成绩占总成绩的 70%，学校成绩占总成绩的 30%。

（六）质量管理。

（一）四方参与的保障体系

为了使培养的学生能符合社会需要，满足增材制造技术应用专业发展的要求，就必须对人才培养过程和质量进行全过程的有效监督与评价，以确保人才培养的高质量。

1. 教育行政主管部门监督与检查

教育行政主管部门对学校的办学规模、培养目标、培养规格、教学质量、社会效益等方面进行监督检查，并对学校的人才培养方案、专业建设、课程建设、实训基地建设、师资队伍建设、人才培养质量等方面提出改进意见和建议，促进学校的内涵建设。

2. 企业用人单位参与评价

企业用人单位参与评价是落实校企合作、工学结合的根本途径，是学校提高人才培养质量的可靠保证。积极推行学校与企业的亲密合作，使用人单位成为学校人才培养质量评价的有机组成部分。

（1）毕业生跟踪调查

通过对毕业生实际能力和工作表现的跟踪调查，主动了解收集用人单位对毕业生的评价以及社会对人才培养的意见和建议，为学校人才培养质量的提高提供依据。

（2）岗位实习考核

强调学生岗位实习与企业生产项目相结合，根据实际生产岗位需要进行学生的岗位实习教学。在企业技术人员的指导下，与学校教师配合开展毕业实习，校企共同制定《岗位实习管理办法》、《岗位实习考核与评价制度》，由校企双方共同负责实习学生的管理，加强对岗位实习学生的过程管理，切实提高学生的岗位实习效果。岗位实习考核由校企双方共同进行。

（3）成立校企合作专业建设指导委员会

为使校企合作深入开展，聘请行业企业专家、技术人员和能工巧匠为专业建设指导委员会成员，定期召开会议，研讨人才培养方案的制定、课程改革、教学模式改革、实训基地建设、师资培训等方面的工作。

（4）企业专家监督检查

聘请企业专家及能工巧匠结合岗位标准对人才培养方案、课程标准、教材建设、教学模式及评价模式、实训基地建设、师资队伍建设等各环节进行监督检查，并出改进意见和建议。

3. 学校与相关部门相配合

学校与相关部门相配合，使学生在获得学历证书的同时，能够取得国家职业资格证书。

（二）三层管理的保障体系

1. 保障措施

（1）组织保障

建立由学校、教务科和教育研究室、专业科三级质量监控与保障体系。

（2）制度保障

为使各项教学管理工作制度化、规范化，以保证教学工作的有序进行与教学质量的不断提高，建立《教学督导工作实施办法》、《教学管理工作规范》、《教师工作考核办法》等一套管理体系，使教学活动有章可循，规范有序。

（3）经费保障

为促进学校教学质量不断提高，学校在专业建设、课程建设、师资队伍建设、实训基地建设等方面给予及时足额拨款。

2. 教学质量监控体系

（1）人才培养目标监控

中职教育的培养目标是培养德智体美全面发展，适应生产、建设、管理、服务第一线需要的技能型人才。学校、教务科要在这一总目标下，由各专业科具体规定本专业的培养目标和培养规格，且通过人才需求调研和毕业生跟踪调查等方式强化学生职业能力的培养。

（2）人才培养方案监控

各专业人才培养方案是组织和实施人才培养工作的纲领性文件，也是开展教学工作和对教学工作进行监控与评估的主要依据。

（3）日常教学管理监控

在教务科统一安排下，专业科会同教务科共同对教学过程和教师的教学纪律进行定期和不定期的检查和督导，以保证教学秩序的稳定。检查可采取听课、检查任课教师的教学资料、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式进行。教务科和各专业科每学期安排三次集中教学检查，规范教学常规。

（4）建立教务例会制度

由教务科协助主管校长定期和不定期召开教务例会，专业科科长参加。通过教务例会，了解专业科教学情况，研究和处理教学计划执行中出现的各种问题，布置教学工作任务。

（5）及时研究解决教学过程中出现的问题

专业科要在每学期初制定出工作计划。专业科定期召开任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况并进行教学检查。

3. 教学过程监控

教学过程监控主要通过听课、教学检查、教学督导、学生评教、教学评价等实现监控的目的。

（1）听课评价

听课评价主要包括各级领导听课、教务科督导组听课、专业科相同相近课程老师互相听课、观摩教学（示范课）听课，对新教师听课等，掌握教师教学基本情况，由学校、教务科、专业科共同对教学情况进行检查监督，及时做好指导和交流，提出针对性意见和建议。

（2）教学检查

从期初到期末，学校、教务科安排不少于 3 次的集中教学检查，主要检查各专业科和教师是否按照人才培养方案、课程标准、授课计划等组织上课、备课、命题阅卷、考试质量分析等。

（3）学生评教

每学期期中、期末，以专业为单位，选取部分学生和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使专业的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

（4）教学评价制度

科学的教学质量评价体系是检验人才培养方案实施效果和修订人才培养方案的有效途径。本专业采取如下措施以保证教学评价的运行：

①建立由企业和学校共同参与的教学质量评价运行机制；

②建立学生综合素质的评价制度，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的综合评价体系；

③建立毕业生跟踪调查制度，完善企业对毕业生满意度调查、学生和家长对学校的满意度调查运行机制；

④专业指导委员会负责对来自企业、家长、毕业生的质量评价结果进行分析，对人才培养方案进行整改与完善并用于新一轮人才培养过程。

九、毕业要求

1. 学业要求

通过3年的学习，修完人才培养方案所规定的全部课程，成绩全部合格，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求，取得毕业资格。

2. 取证要求

实施“双证书制”教育，学生在取得学历证书的同时，需要获得相关职业资格证书。

3. 其他要求

参加半年的岗位实习并考核合格，实习报告合格。

十、继续专业学习建议

“增材制造技术应用（660107）”的主要接续专业：

高职：增材制造技术、模具设计与制造、数控技术等专业。

本科：机械设计制造及其自动化、机械工程及其自动化、材料成型及控制工程等专业。

十、编制说明

为确保增材制造技术应用专业人才培养方案编制工作的顺利实施，在校企合作基础上，成立由专业教师、企业专家、职教专家、毕业生为成员的编制小组。

序号	姓名	职称	工作单位
1	曹世忠	高级讲师	山西省工业管理学校
2	吕文涛	高级讲师	山西省工业管理学校
3	王小玲	高级讲师	山西省工业管理学校
4	韩润红	高级讲师	山西省工业管理学校
5	张峻琿	高级讲师	山西省工业管理学校
6	王晓丽	讲师	山西省工业管理学校
7	孟伟伟	助理讲师	山西省工业管理学校

8	夏顺和	实验师	山西省工业管理学校
9	游信斌	工程师	太原航空仪表厂
10	王晓东	工程师	太原中电科新能源有限公司
11	姜永红	技师	太原第一机床厂
12	米国强	高级讲师	太原市高级技工学校
13	高利勇（毕业生）	编程工艺员	智奇铁路设备有限公司

增材制造技术应用专业

机械制图课程标准

一、课程描述

课程名称		课程类型	教学时间安排
机械制图		专业核心课程	第一、二学期 140 学时
紧前课程		平行课程	紧后课程
		3D 成型材料功能与应用 3D 打印技术概论	机械制造基础 材料成型原理 材料成型检测技术及控制
课程性质	本课程是增材制造技术应用专业的一门专业核心课程之一。本课程的主要任务是通过学习机械识图的基本知识和基本方法，使学生具有识读中等复杂程度的机械图样和绘制简单机械图样的能力，具备一定的空间想象和思维能力，为后续专业课程的学习和从事增材制造技术应用专业工作打好基础。		
课程目标	素质目标	知识目标	能力目标
	1. 培养学生敬岗爱业、节约、安全、文明生产的职业素养； 2. 培育学生严谨、认真的工作作风； 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力； 4. 培养学生的质量意识、成本意识、工期意识、安全意识及责任意识。	1. 熟悉机械制图国家标准； 2. 掌握机械制图的基本知识与技能； 3. 掌握三视图及其投影规律； 4. 掌握基本几何体三视图的投影特征； 5. 基本掌握组合体三视图的画法； 6. 基本掌握组合体视图的尺寸、形位公差及表面粗糙度符号的标注方法； 7. 掌握识读数控加工零件图的一般方法和步骤； 8 了解标准件的画法； 9. 理解零件图上的技术要求含义。	1. 能查阅和选用机械制图国家标准； 2. 能选择合理的图线绘制图形； 3. 会基本几何体的识读与绘制； 4. 基本掌握组合体视图的识读与绘制； 5. 能识读理解组合体视图的尺寸、形位公差及表面粗糙度符号，会简单标注； 6. 能识读数车加工零件图； 7. 能识读数控铣零件图； 8.基本会识读箱壳类零件图。

课程思政	本课程以任务为载体，在任务实施过程中，把“立德树人”做为根本任务，育人先育德，在培育学生“工匠精神”的同时，用马克思主义的立场、观点和方法去教书育人，让学生学会用辩证唯物主义和历史唯物主义的思维方式，分析问题；适时将现阶段热议话题引入教学中，把学习、观察、实践同思考紧密结合起来，使得学生认识到社会的主流和支流、现象和本质，逐步养成历史思维、辩证思维、系统思维和创新思维。
工作任务	零件图识读
工作过程要求	1. 具备查阅和选用机械制图国家标准的能力； 2. 具备选择合理的图线绘制图形的能力； 3. 具备识读与绘制基本几何体的能力； 4. 基本具备组合体视图的识读与绘制能力； 5. 具备识读理解组合体视图的尺寸、形位公差、表面粗糙度符号及简单标注的能力； 6. 具备识读数车加工零件图的能力； 7. 具备识读数控铣零件图的能力； 8. 基本具备识读箱壳类零件图的能力。
岗位角色	绘图工、零件检验工
教学组织与方法	一、教学程序：教学组织采用项目主导、任务驱动的教学模式，通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节： 1. 明确任务内容； 2. 明确教学目标； 3. 制定工作计划； 4. 完善工作计划，准备所需实物模型、工具及其他物品； 5. 按计划制作； 6. 进行自我评价、小组互评、教师评价及反思。 二、教学形式：本课程主要采用小组讨论形式进行教学，对知识要点也可采用讲授方式。 三、教学情景：一般根据活动化情境方式进行教学设计。 四、教学方法：机械识图课程是一门重要的专业基础课，主要培养学生空间想象能力、绘制和阅读机械工程图样的能力。所以在课堂教学中要以学生为中心，以学习小组的形式完成任务，引领学生做中学、学中做，培养学生的沟通能力和团队合作精神，引导学生主动参与学习，使学生从被动学习转变为主动参与者。在这个过程中根据教学环境的不同，应灵活运用项目教学法、互动式教学法。
教学载体与设备	1. 多媒体教室 2. PPT 3. 教学视频 4. 实物模型 5. 有关技术手册、标准 6. 教材及相关参考资料 7. 工具、量具

二、课程内容

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
1	抄画平面图形 (12)	1. 查阅和选用机械制图国家标准	4	1. 逐步培育学生对机械识图的学习兴趣; 2. 逐步培养学生爱岗敬业、严谨的职业素养。	1. 国家标准的选用: 图幅、绘制图线、书写文字、标注尺寸等; 2. 图样的基本概念; 3. 线型、线宽、图纸、图幅、字体、字号等国家标准; 4. 机械制图国家标准的使用。	能查阅和选用机械制图国家标准	1. 教学地点: 多媒体教室; 2. 教学方法: 讲授; 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况; 2. 任务实施情况; 3. 表达能力; 4. 团结协作、交往能力。
		2. 平面图形的绘制	8	通过平面图形的绘制, 学生初步感受到做中学的快乐。	各种手工绘图工具的使用。	1. 能熟练应用各种手工绘图工具; 2. 能选择合理的图线绘制平面图形。		
2	正投影法及三视图的认识 (20)	1. 运用直尺测量长方体尺寸	2	1. 培养学生的严谨、认真意识; 2. 培养学生团队协作、与人交往的能力	1. 运用直尺准确测量长方体的长、宽、高, 精确到毫米; 2. 明确测量的目的。	运用直尺准确测量长方体的长、宽、高, 精确到毫米并记录。	1 教学地点: 多媒体教室; 2. 教学方法: 讲授; 3. 教学资源: 长方体模型、直尺、PPT	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		2. 绘图基本方法	2	培养学生的严谨、认真的学习意识。	明确线型、线宽、图纸、图幅、字体、字号等	掌握绘图基本方法	课件、多媒体视频。	2. 任务实施情况 3. 表达能力 4. 团结协作、交往能力
		3. 三视图的投影规律	4	认真学习，建立空间想象能力。	1. 理解正投影的原理； 2. 三视图的投影规律；	掌握三视图的投影规律。		
		4. 点、线、面的投影	4	1. 培养学生的严谨、认真的学习意识； 2. 认真学习，建立空间想象能力。	1. 点、线、面的投影 2. 中心投影法和平行投影法的区别。	学会点、线、面的投影画法。		
		5. 综合练习	6	1. 培养学生的严谨、认真意识； 2. 培养学生团队协作、与人交往的能力。	正投影法及三视图的知识。	能绘制长方体的三视图。		
3	基本几何体的识读与绘制	1. 绘制棱柱三视图	4	1. 基本几何体的识读与绘制是零件图样识	1. 能根据特征视图，正确快速识读基本几何	能绘制棱柱三视图。	1. 教学地点：多媒体教室；	采用自我评价、小组评价与教师评价

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
	(16)	2. 绘制圆柱三视图	4	读的基础，学生通过四种基本几何体的绘制，建立了空间想象能力，强化了认真负责的工作态度； 2. 本项目主要由学生通过小组讨论自主完成，教师引导学生学中做，做中学，体会自主学习的成功与快乐。	体； 2. 能根据基本几何体的形体特征，正确绘制其三视图； 3. 能绘制基本几何体的轴测图。	能绘制圆柱三视图。	2. 教学方法：讲授； 3. 教学资源：四种基本几何体模型、PPT 课件、多媒体视频。	结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况 3. 表达能力 4. 团结协作、交往、自主学习能力。
		3. 绘制棱锥三视图	4			绘制棱锥三视图。		
		4. 绘制圆锥三视图	4			绘制圆锥三视图。		
4	组合体视图的识读与绘制 (32)	1. 叠加体三视图的识读与绘制	6	1. 学生在学习过程中进一步强化认真严谨的工作态度； 2. 强化空间想象和分析能力，体验感悟到钻研精神的必要性； 3. 激发学生对数控应用技术的兴趣及职业优越感； 4. 本项目主要由学生	1. 叠加体三视图的形成与特征； 2. 叠加体三视图的表达方法。	能识读与绘制叠加体三视图。	1. 教学地点：多媒体教室； 2. 教学方法：讲授； 3. 教学资源：组合体模型、PPT 课件、多媒体视频。	采用自我评价、小组评价与教师评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况 3. 表达能力 4. 团结协作、交往、自主学习能力。
		2. 截割体三视图的识读与绘制	6			能识读与绘制叠加体三视图。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		3. 局部视图、斜视图、剖视图、剖面的画法	8	通过小组讨论自主完成，教师引导学生学中做，做中学，体会自主学习的成功与快乐。	1.局部视图、斜视图、剖视图、剖面的配置及标注； 2. 局部视图、斜视图、剖视图、剖面的画法。	掌握局部视图、斜视图、剖视图、剖面的画法。		
		4. 综合练习	12		1. 组合体的形体分析； 2. 组合体识图的画法；	能识读与绘制组合体视图。		
5	零件图的尺寸、形位公差及表面粗糙度的标注 (20)	1. 根据零件模型，绘制零件图	8	1. 培育学生的质量、成本意识； 2.逐步培养学生理论联系实际及动手能力； 3. 学生能感受到学中做、做中学的快乐，体会成功喜悦，逐渐树立正确的职业观。	1.零件的识图选择； 2. 零件图的画法。	能识读与绘制所给零件的零件图。	1. 教学地点：多媒体教室； 2. 教学方法：讲授； 3. 教学资源：零件模型、PPT 课件、多媒体视频 、量具。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况
		2. 零件图的尺寸标注	4		1. 正确选择尺寸基准； 2. 按加工要求和测量要求标注尺寸； 3. 零件上常见孔的尺寸标注； 4. 零件上常见结构的尺寸标注。	能够灵活地根据零件的实际工作需要标注尺寸，并且正确、完整。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		3. 形状与位置公差 的标注	4		1. 形状与位置公差 的基本概念; 2. 形状与位置公差 特征项目的规定符号; 3. 形状与位置公差 的标注方法	能够在零件图上正确 标注形状与位置公差。		3. 表达能力 4. 团结协作、交往、 自主学习能力。
		4. 表面粗糙度符号的 标注	4		1. 表面粗糙度符号的 概念; 2. 表面粗糙度符号、代 号; 3. 表面粗糙度的标注 方法。	能够在零件图上正确标 注表面粗糙度。		
6	数车加工零件图 的识读 (14)	1. 识读标题栏, 分析 标注的尺寸, 建立空间 立体结构	6	1. 通过识读零件图, 了解零件的功能, 为 今后进入机械制造业 打下良好的基础; 2. 培养学生爱岗敬 业、节约、安全、文 明生产的职业素养;	1. 实物和图形上对应 结构的尺寸对应关系; 2. 零件图在生产中的 作用和要求; 3. 识读零件图的一般 步骤。	1. 能根据给定的数车加 工零件图, 正确识读标题 栏; 2. 能正确识读图形的立 体结构; 3. 能正确理解图样上的 尺寸标注。	1. 教学地点: 多媒 体教室; 2. 教学方法: 讲授; 3. 教学资源: 数车 零件模型、PPT 课 件、多媒体视频。	采用自我评价、小 组评价与教师评价 结合的方式。评价 内容包括: 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况 3. 表达能力

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		2. 查找重要加工表面，综合分析零件图	8	3. 培育学生认真、细致的工作作风； 4. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。	1. 形位公差、尺寸标注在零件图上的表达和意义； 2. 零件加工的技术要求； 3. 零件重要表面的判断； 4. 了解零件的功能和用途。	1. 根据零件图并对照实物，能说清加工表面的位置和重要尺寸的控制； 2. 能正确理解零件图上的形位公差、技术要求等内容。		4. 团结协作、交往、自主学习能力。
7	数控铣零件图的识读 (14)	1. 识读标题栏，分析标注的尺寸，建立空间立体结构	6	1. 通过识读零件图，了解零件的功能，为今后进入机械制造业打下良好的基础； 2. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养；	1. 实物和图形上对应结构的尺寸对应关系； 2. 零件图在生产中的作用和要求； 3. 识读零件图的一般步骤。	1. 能根据给定的数控铣零件图，正确识读零件形状。 2. 正确识读尺寸公差、形位公差、热处理等内容。	1. 教学地点：多媒体教室 2. 教学方法：讲授 3. 教学资源：数铣零件模型、PPT 课件、多媒体视频	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况 3. 表达能力 4. 团结协作、交往、自主学习能力。
		2. 查找重要加工表面，综合分析零件图	8	3. 培育学生认真、细致的工作作风	1. 形位公差的测量方法； 2. 视图表达方法的综合运用；	1. 根据零件图并对照实物，能说清公差、表面粗糙度、热处理等内容要求；		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				4. 培养学生团队合作、与人交往的社会能力; 5. 学生在识读零件图过程中, 强化严谨、一丝不苟的职业操守。	3. 技术要求在零件图上的表达。	2. 能辩论这类零件的应用场合。		
8	箱壳类零件图的识读 (14)	1. 识读标题栏, 分析标注的尺寸, 建立空间立体结构	6	1. 本模块采用小组讨论法, 由学生自主完成教学任务。学生通过实践培养合作精神; 2. 培养学生独立解决问题的良好习惯, 在软件操作中体会发现的乐趣; 3. 培养学生严谨细致的工作态度; 4. 培养学生工作责任心。	1. 箱壳类零件的尺寸测量; 2. 箱壳类零件的应用场合和特点; 3. 读零件图的一般步骤。	1. 能根据给定的箱壳类零件图, 正确识读尺寸公差; 2. 正确识读形位公差、表面粗糙度、热处理要求等。	1. 教学地点: 多媒体教室; 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法、小组讨论、自主学习; 3. 教学资源: 箱壳零件模型、PPT 课件、多媒体视频。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 任务实施情况 3. 表达能力 4. 团结协作、交往、自主学习能力。
		2. 查找重要加工表面, 综合分析零件图	8		1. 视图表达方法的综合运用。 2. 技术要求在零件图上的表达。	1. 能根据零件图并对照实物, 能说清公差、表面粗糙度、热处理等。 2. 能辩论这类零件的常用应用场合		
	总课时		140					

三、考核方式（过程评价 70%，结果评价 30%）

建立过程考核与结果考核相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（70%）			期末考核 （30%）
	素质 （30%）	知识 （20%）	能力 （50%）	
实施方案	教师评价+小组 评价+自评	教师评价+小 组评价+自评	教师评价+小 组评价+自评	教师评价
考核标准	劳动纪律、安 全、遵守实训室 制度、沟通能 力、协作精神	自我测试	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{i=1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质；

K—知识；

T—能力；

F—期末考核。

备注：具体项目的评分细则在各教材项目评价或工作页中具体说明。

四、实施建议

（一）教材建议

1. 《机械制图》机械工业出版社. 金大鹰主编.
2. 《机械制图》机械工业出版社. 张焕利 胡学新主编.

（二）教学建议

1. 在教学过程中采用项目主导、任务驱动的教学模式，通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节，教学全部在计算机实训室进行，采取理实一体化的教学模式，实现教学做合一。

2. 以小组为单位，4-5 人一组，发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

（三）师资建议

主讲教师一名，具备双师资格

（四）资源利用

1. 多媒体教室
2. PPT
3. 教学视频、
4. 实物模型
5. . 有关技术手册、标准
6. 教材及相关参考资料
7. 工量具

（五）教学评价

采取评价主体多元化和评价内容多元化的方式，考核分为过程评价与期末考核两部分。将教师评价和学生自评、小组互评相结合，职业素养、专业知识、专业技能相结合。

增材制造技术应用专业

《机械制造基础》课程标准

一、课程描述

课程名称	课程类型	教学时间安排
机械制造基础	专业技能课	第一学期，76 学时
紧前课程	平行课程	紧后课程
机械制图	CAD 材料成型原理 材料成型检测技术及控制	正向三维工程设计 逆向工程设计 增材制造工艺 增材制造技术原理及应用
课程性质	本课程是增材制造技术应用专业的一门专业核心课。本课程按工作任务导向思路设计教学内容和教学策略，其功能在于培养学生操作数控机床应具备机械制造加工的基本素质，技能，知识。为学生学习数控车加工工艺与编程操作和数控铣加工工艺与编程操作打下坚实的基础。	
课程目标	素质目标	知识目标
	能力目标	
	1. 培养学生爱岗爱业、节约、安全、文明生产的职业素养 2. 培育学生认真、细致的工作作风 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力	1. 熟悉常见切削刀具的基本结构。 2. 理解切削加工过程的基本理论。 3. 熟悉常见的刀具材料。 4. 理解夹具的基本结构，定位与夹紧的基本原理。 5. 理解机械加工工艺的基本理论。 6. 掌握工件加工精度的测量方法并调整措施。
	1.能识读简单零件图 2.能刃磨常用车刀 3.能选用车削用量 4.能选用简单夹具 5.会使用常用量具 6.能读懂简单工艺文件 7.会车削简单零件	
课程思政	本课程以任务为载体，在任务实施过程中，把“立德树人”做为根本任务，育人先育德，在培育学生“工匠精神”的同时，用马克思主义的立场、观点和方法去教书育人，让学生学会用辩证唯物主义和历史唯物主义的思维方式，分析问题；适时将现阶段热议话题引入教学中，把学习、观察、实践同思考紧密结	

	合起来,使得学生认识到社会的主流和支流、现象和本质,逐步养成历史思维、辩证思维、系统思维和创新思维。
工作任务	1. 根据实际加工零件选择刀具、刃磨刀具、安排工艺、选择夹具; 2. 在加工过程中控制零件的精度和表面质量,对于加工过程出现的问题分析原因并可以解决。
工作过程 要求	1. 具备识读简单零件图的能力 2. 具备选用刀具及切削用量的能力 3. 具备使用常规量具的能力 4. 具备识读工艺文件的能力 5. 具备操作常用机床的能力 6. 具备工厂生产的职业素养
岗位角色	车工、铣工、检验员
教学组织 与方法	一、教学程序:以项目引领、情境分析和实际操作相结合的方式组织教学。采用“理实践一体化”教学模式,充分运用多媒体、实践场地等教学手段。创设问题环境分项目分任务进行教学。通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节,实现教学做合一。 二、教学形式:本课程主要采用小组讨论形式进行教学,对知识要点也可采用讲授方式。 三、教学情景:一般根据问题化情境方式进行教学设计。 四、教学方法:《机械制造基础》是实践操作性非常强的课程,因此我们以小组为单位,教师提出问题,学生分组讨论,分析问题在教师指导下,实施小组协作学习法、研究性学习法、自主学习法相结合,小组负责人负责组内基层管理,学习资料管理工作等。在学习过程中尽可能设置与企业一致的工作情境、工作步骤和工作要求在这个过程中根据教学环境的不同,应灵活运用项目教学法、角色扮演法。

教学载体 与设备	1. 多媒体教室 2. PPT、教学视频、实物模型 3. 数控实训基地 4. 普通车床及华中数控车床配套工具 5. 有关技术手册、标准及相关参考资料
---------------------	--

二、课程内容

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
1	切削加工认知 (4)	1. 切削加工的认知	4	1. 通过学习, 学生了解切削加工; 2. 具有工厂生产的观念和思维方式。	1. 理解切削加工的相关概念;	1. 明确车削加工的流程	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 演示、讲授 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
2	认识刀具 (8)	1. 刀具结构	4	1. 学生在刃磨刀具时应具备安全文明生产的意识;	1. 刀具的结构 2. 刀具参考平面	绘制刀具的参考平面	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包括: 1. 职业素养
		2. 刃磨刀具	4	1. 通过学习和刃磨刀具, 理解磨刀不误砍柴工的生产效率意识。	1. 刀具切削部分的组成 2. 刀具的角度 3. 刀具刃磨方法	能正确刃磨刀具		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
					4. 砂轮的材料		频	2. 专业知识 3. 专业技能
3	认识切削加工过程 (16)	1. 切削加工要素	6	1 通过学习使学生具备分析问题的能力。 2. 加工过程遇到的问题, 根据所学知识提出解决方案, 培养学生处理问题的能力。	1. 切削加工表面; 2. 切削用量三要素;	合理选择切削用量	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
		2. 切屑的形成	4		1. 切屑形成的条件及特点; 2. 刀具角度对切屑的影响;	根据切屑分析原因及解决办法		
		3. 切削力及切削热	6		1. 切削力; 2. 切削热的产生; 3. 影响切削热的因素; 4. 冷却方法; 5. 积屑瘤的产生及影响;	合理选择切削液 根据实际生产对积屑瘤做出合理的解决办法		
4	刀具材料 (8)	1. 刀具材料	8	1. 通过学习刀具材料, 使得能按类别分析问题, 培养学生分析问题的	1. 高速钢 2. 硬质合金 3. 刀具材料的选用	1. 根据实际加工会选择刀具材料	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				能力。 2. 学生在做中学中, 体验感悟到钻研精神的必要性。			的项目教学法 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频	式。评价内容包括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
5	认识机床夹具 (10)	1. 工件的定位	4	通过学习工件的定位, 使学生具备质量意识。	1. 机床夹具的组成 2. 工件的定位	能根据加工实际, 选择合理的夹具	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
		2. 工件的夹紧	6	学生能感受到做中学的快乐, 体会成功喜悦, 逐渐树立正确的职业观。	1. 工件的夹紧 2. 夹紧装置的组成 3. 基本夹紧机构	能根据加工实际, 选择工件的定位形式与夹紧方式		
6	机械加工工艺规程 (14)	1. 毛坯的确定与工序安排	10	通过学习使学生明白, 做任何事情都必须按照流程来进行操作。	1. 毛坯的确定 2. 工序的安排原则 3. 热处理的安排原则 4. 工艺卡片的填写	给出典型零件图, 选择毛坯, 选择刀具, 制定加工路线	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		2. 基准选择与余量的确定	4	通过选择基准,使学生树立遵守原则的职业素养。	1. 粗基准的选择 2. 精基准的选择 3. 余量的确定	1.合理确定加工余量 2.确定加工基准	3. 教学资源:PPT 课件、多媒体视频	括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
7	工件加工精度 分析与控制 (16)	1. 控制工件的加工精度	8	1. 通过控制工件的精度培养学生精益求精的工作态度; 2. 通过控制尺寸精度,使学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度。	1. 加工精度与加工误差 2. 获得工件加工精度的方法 3. 影响加工精度的因素	1. 会测量工件的尺寸精度,几何形状精度,位置精度 2. 分析工件出现误差的原因	1. 教学地点: 数控实训基地 2. 教学方法: 基于真实工作任务的项目教学法 3. 教学资源:PPT 课件、多媒体视频	依据《评价标准》采用自我评价与小组评价、教师评价结合的方式。评价内容包括: 1. 职业素养 2. 专业知识 3. 专业技能
		2. 控制工件的表面质量	8	学生在控制工件表面质量过程中,增强学生质量概念。	1. 加工表面质量对使用性能的影响 2. 影响表面粗糙度的工艺因素及改善措施	选择合适的加工方法改善工件的表面粗糙度		
	总课时							

三、考核方式

建立过程考核（任务考核）与期末考核（课程考核）相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（70%）			期末考核 (30%)
	职业素养 (30%)	专业知识 (20%)	专业技能 (50%)	
实施方案	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价+自评	教师评价
考核标准	劳动纪律、安全、遵守实训室制度、沟通能力、协作精神	自我测试	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{i=1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质；

K—知识；

T—能力；

F—期末考核。

备注：具体项目的评分细则在各教材项目评价或工作页中具体说明。

四、实施建议

（一）教材建议

1. 《机械制造基础》人民邮电出版社. 张若峰主编.
2. 《机械制造技术与实训项目教程》机械工业出版社. 范梅梅主编.
3. 《典型机械零件的加工工艺》机械工业出版社. 蒋兆宏主编.

（二）教学建议

1. 根据课程目标，以项目、任务为载体，把各个任务的内容设计成学习任务、学习项目等，通过学生自主学习和教师指导，完成机械制造基础教学的任务。

2. 以项目引领、情境分析和实际操作相结合的方式组织教学。采用“理实践一体化”教学模式，充分运用多媒体、实践场地等教学手段。创设问题环境分项目分任务进行教学。通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节，实现教学做合一。

（三）师资建议

1. 具备双师资格
2. 具备高级车工资格

（四）资源利用

1. 设备：车床、数控车床
2. 工量具：常用刀具、量具
3. 多媒体教室、视频教学辅助设备一套
4. PPT
5. 国家共建共享资源

（五）教学评价

1. 教学评价采取知识考核和能力考核相结合，过程考核与期末考核相结合的方式。

2. 机械制造基础课程成绩由过程考核和期末考核两部分组成。

(1)平时考核成绩占 70 分：期中职业素养考核占 30%、专业知识考核占 20%、专业技能考核占 50%；

(2)期末考试成绩占 30 分；

3. 评价方式采用学生自评、小组评价和教师评价的形式，其目的是提高学生自我评价能力。

增材制造技术应用

AUTOCAD 课程标准

一、课程描述

课程名称		课程类型		教学时间安排	
AutoCAD		专业基础课		第四学期, 76 学时	
紧前课程		平行课程		紧后课程	
机械制图 公差配合 机械制造基础 数控加工工艺		正向三维工程设计 逆向工程设计		增材制造工艺 增材制造技术原理及应用	
课程描述		《AutoCAD》课程是增材制造技术应用应用专业的一门专业基础课,技术性强。其任务就是使学生通过学习本课程,认识 AutoCAD 基本命令和制图思想等,从而达到学以致用为目的,培养学生的实践动手能力。通过本课程的教学,使学生掌握该软件的基本操作要领,理解软件中关于基本绘图的各项设置,如标注尺寸、层、填充等。使学生掌握该图形软件的使用基础,绘图环境设置,二维对象绘制,图形显示和编辑,图案填充和标注文本、块、三维绘图基础和交换图形数据等内容。在较短学时内掌握这种图形软件在多种设计领域中的应用知识和技能,培养良好的绘图习惯,并为学习其他图形软件打下基础。达到增长学生动手能力、提高学生素质的基本目的。设计思路按照“以能力为本位,以职业实践为主线,以项目课程为主体的模块化专业课程体系”的总体设计要求,以工作任务模块为中心构建的工程项目课程体系。彻底打破学科课程的设计思路,紧紧围绕项目任务完成的需要来选择和组织课程内容,突出工作任务与知识的联系,让学生在职业实践活动的基础上掌握知识,增强课程内容与职业岗位能力要求的关联性,提高学生的就业能力。以 CAD 绘图需求引领课程项目工作任务,以课程项目任务选择技能模块,以课程技能模块确定课程知识内容。在 CAD 制图的技能训练过程中,通过工作任务的分析与完成,全面而合理地覆盖所涉及的理论知识与实践知识。也就是说先获得技能,再体验知识,通过技能的学习过程,来获取必需够用的知识。依据工作任务完成的需要、职业学校学生的学习特点和职业能力的形成规律,按照“学历证书与职业资格证书嵌入”的设计要求确定课程的知识、技能等内容。			
课程目标		素质	知识	能力	思政

	1.逐步培育学生对本课程的学习兴趣。 2.逐步培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。 3.培养学生团队协作、与人交往的能力。 4.激发学生应用现代化信息技术的热情和开拓创新的职业精神。	1.熟练掌握 CAD 基础知识。2.熟练掌握 CAD 基本绘图命令及编辑方法。3.学会识别各种电气图中的电气器件。4.学会各种电气工程图的绘制步骤和方法。	1.能正确操作 AutoCAD 软件工具，具有熟练的选择和应用 AutoCAD 绘图命令的能力 2.能够正确应用 AutoCAD 绘图命令绘制调频器电路图、电气供配电图、继电器接触器控制电路图、电气平面布置图等。 3.能够熟练应用 AutoCAD 软件工具来绘制大型电气工程图纸。	1.让学生树立起以人民为中心的信仰，培养他们具有家国情怀，具备坚守职业道德和工匠精神。 2.通过每一知识点的学习让学生建立起严谨、踏实、不骄不躁的学习作风。同时体会到敬业、诚实、友善的团队精神是多么的重要。 3.通过学习知识内容，结合中外制造业的发展历程让学生建立起科技强国，未来成为大国工匠的梦想。 4.结合专业相关社会热点问题，培养学生独立、创新的工作精神。 5.融入一些先进人物的优秀事迹，让学生树立起自信、自强的荣誉感。
工作任务	绘制各种电气图			
工作过程要求	1.具备正确使用该软件能力。 2.具备识读电气图的能力。 3.具备绘制电气图的能力。			
岗位角色	绘图员			
教学组织与方法	本课程是一门应用性很强的课程，教学组织以班为单位，通过理论教学、实例分析等多种形式的教学活动培养学生通过计算机进行电气图绘制的能力。在实施的过程中，注重激发学生的学习动机，注重理论联系实际，善于观察问题、发现问题、并能运用所学知识解决电气图的实际问题。养成踏实、严谨、进取的品质及独立思考的学习习惯。			

学 习 过 程 要 求	1.明确任务内容。 2.明确教学目标。 3.制定工作步骤。 4.根据工作的实施步骤，完成的目标检查自己的完成情况。 5.发现问题，借助同学、教师帮助，完成问题。通过同学互查、教师检查，问完成任务内容。 6.进行自我评价、小组互评、教师评价及反思。
教 学 载 体 与 设 备	1.CAD/CAM 实训室多媒体教师机 1 台投影仪 1 台学生用计算机CAD/CAM 实训室局域网。 2.AutoCAD 软件。 3.江波 ECR 多媒体电子教室系统软件。 4.教材
考核方法	过程评价与结果评价相结合,过程评价包括教师评价和学生自评、小组互评。

二、课程教学设计

序号	项目 (学习情境)	学时	素质	知识	能力	思政	评价	教学方法
1	项目一：电气图的基本知识	6	1.逐步培育学生对本课程的学习兴趣。 2.逐步培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1.使学生了解CAD系统，掌握如启动《AutoCad》。2.熟悉AutoCad的用户界面。3.了解电气图的分类及特点。4.熟悉电气图的绘制规范。	1.学会正确打开软件、新建文件、保存文件。 2.学会使用各种命令绘制电气图。 3.能掌握电气图的绘制规范。	让学生思考计算机绘制带给我们的好处有哪些。启发创新对国家的发展的重要性。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。3.表达能力。	1.采用课堂教学结合小组讨论。2.结合理论知识，采用任务分析教学法。3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
2	项目二：标题栏的绘制	6	1.培养学生的安全、节约意识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。	1.了解多种标题栏的特点。2.掌握绘制标题栏中的常用命令。3.掌握汉字的输入方法。	1.能使用命令绘制标题栏。 2.能使用文字输入法插入汉字。	让学生建立每一步的执行都关乎企业的生产成本。树立爱岗、敬业的社会核心价值观。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。3.表达能力。	1.采用课堂教学结合小组讨论。2.结合理论知识，采用任务分析教学法。3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
3	项目三：常用电	14	1.培养学生的	1.复习先前学	1.会认识各种	培养学生认真、仔细的工作作风。	采用自我评价	1.采用课堂教学结合

	气元件的绘制		安全、节约意识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。	过的各种电气元件的图形符号。 2.掌握电气元件绘制中的常用命令。 3.掌握简单的标注方法。	电气元件的图形符号。 2.能够正确使用命令绘制电气元件 3.能正确使用标注命令进行电气元件的标注。		与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。 3.表达能力。	小组讨论。 2.结合理论知识，采用任务分析教学法。 3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
4	项目四：调频器电路的绘制	10	1.培养学生的安全、节约意识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。 3.培养学生刻苦专研的精神。	1.理解几种调频器电路图。 2.掌握图层的创建方法。 3.掌握块的概念和如何正确使用。 4.掌握图形对象的缩放、移动、复制和镜像等操作命令。	1.会几种调频器电路图。 2.会图层的创建方法。 3.会块的概念和如何正确使用。 4.会对图形对象进行缩放、移动、复制和镜像等操作。	通过实际的案例让学生明白正确绘制图形的重要性。不良的后果所引发的安全事故。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。 3.表达能力。	1.采用课堂教学结合小组讨论。 2.结合理论知识，采用任务分析教学法。 3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
5	项目五：电气平面布置图的绘制	10	1.培养学生的安全、节约意识。 。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。	1.掌握常见的电气平面布置图。 2.掌握建筑平面图视图的基本知识。 3.掌握变电所平	1.会识读常见的电气平面布置图。 2.会建筑平面图视图的基本知识。	知识的不断积累，培养孩子持之以恒的工作精神。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。	1.采用课堂教学结合小组讨论。 2.结合理论知识，采用任务分析教学法。 3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力

			3.培养学生刻苦专研的精神。	面图的绘制。4.掌握消防报警平面图的绘制。	3.会变电所平面图的绘制。4.会消防报警平面图的绘制		2.小组计划实施情况。3.表达能力。	的培养。
6	项目六：继电器-接触器控制电路的绘制	10	1.培养学生的安全、节约意识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。 3.培养学生刻苦专研的精神。	1.掌握继电器-接触器控制系统的基本知识。2.掌握电机直接启动电路图的绘制。3.掌握电机顺序控制电路图的绘制。	1.会继电器-接触器控制系统的基本知识。2.会电机直接启动电路图的绘制。3.会电机顺序控制电路图的绘制。	通过观看视频，干一行，爱一行，实际学到的知识以后应用的场合。培养学生对企业的认同感。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。3.表达能力。	1.采用课堂教学结合小组讨论。2.结合理论知识，采用任务分析教学法。3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
7	项目七：电气供配电图的绘制	10	1.培养学生的安全、节约意识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。 3.培养学生刻苦专研的精神。	1.掌握电气供配电图识图的基本知识。2.掌握低压配电系统主接线图的绘制。3.掌握变电站主接线图的绘制。4.掌握动力配电柜电气接线图的绘制。	1.会气供配电图识图的基本知识。2.会低压配电系统主接线图的绘制。3.会变电站主接线图的绘制。4.会动力配电柜电气接线图的绘制。	知识的进一步积累，学生学到的知识点越来越多，提高了他们的社会属性。夯实了他们的价值观。	采用自我评价与小组评价相结合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。3.表达能力。	1.采用课堂教学结合小组讨论。2.结合理论知识，采用任务分析教学法。3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
8	项目八：电气CAD工程实践	10	1.培养学生的安全、节约意	1.掌握实例中电气控制设计思路	1.会实例中电气控制设计思路及	查缺补漏，阶段性的检验。鼓励他们，为他们本学期的坚持、付	采用自我评价与小组评价结	1.采用课堂教学结合小组讨论。

例			识。 2.培养学生团队协作、与人交往的能力。 3.培养学生刻苦专研的精神。	及实现。2.掌握实例中原理图的绘制。3.掌握实例中 PLC 输入/输出分配图的绘制。 4.掌握实例中电气接线图的绘制。	实现。2.会实例中原理图的绘制。 3.会实例中 PLC 输入/输出分配图的绘制。 4.会实例中电气接线图的绘制。	出画上圆满的句号。让学生觉得自己也很棒。培养了他们的自信心。	合的方式。评价内容包括： 1.学习准备情况。 2.小组计划实施情况。3.表达能力。	2.结合理论知识，采用任务分析教学法。 3.学生练习，注重表达能力、沟通和协作能力的培养。
总课时		76						

三、单元任务划分

序号	学习请将	任务单元	教学地点	参考学时
1	项目一：电气图的基本知识	任务一：CAD 系统，掌握如启动《AutoCad》。 任务二：AutoCad 的用户界面。 任务三：电气图的分类及特点。 任务四：电气图的绘制规范。	CAD/CAM 实训室	6
2	项目二：标题栏的绘制	任务一：多种标题栏的特点。 任务二：绘制标题栏中的常用命令。 任务三：汉字的输入方法。		6
3	项目三：常用电气元件的绘制	任务一：各种电气元件的图形符号。 任务二：电气元件绘制中的常用命令。 任务三：简单的标注方法。		14
4	项目四：调频器电路的绘制	任务一：几种调频器电路图。 任务二：图层的创建方法。 任务三：块的概念和如何正确使用。 任务四：图形对象的缩放、移动、复制和镜像等操作命令。		10
5	项目五：电气平面布置图的绘制	任务一：常见的电气平面布置图。 任务二：建筑平面图视图的基本知识。 任务三：变电所平面图的绘制。 任务四：消防报警平面图的绘制。		10
6	项目六：继电器-接触器控制电路的绘制	任务一：继电器-接触器控制系统的基本知识。 任务二：电机直接启动电路图的绘制。 任务三：电机顺序控制电路图的绘制。		10
7	项目七：电气供配电图的绘制	任务一：电气供配电图识图的基本知识。 任务二：低压配电系统主接线图的绘制。 任务三：变电站主接线图的绘制。 任务四：动力配电柜电气接线图的绘制。		10
8	项目八：电气CAD工程实践实例	任务一：实例电气控制设计思路及实现。 任务二：实例原理图的绘制。		10

		任务三：实例 PLC 输入/输出分配图的绘制。		
		任务四：实例电气接线图的绘制。		
9	总课时			76

四、考核方式

建立过程考核（任务考核）与期末考核（课程考核）相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（70%）			期末考核 （30%）
	职业素养 （30%）	专业知识 （20%）	专业技能 （50%）	
实施方案	教师评价 +小组评价+自评	教师评价 +小组评价+自评	教师评价 +小组评价+自评	教师评价
考核标准	劳动纪律、安全、遵守实训室制度、沟通能力、协作精神	自我测试	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

Σ

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{i=1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质；

K—知识；

T—能力；

F—期末考核。

五、实施建议

（一）教材建议

1. 电气 CAD 实用教程. 黄玮主编. 人民邮电出版社, 北京, 2010.2.
2. AutoCAD2008 电气工程设计—基础和典型实例. 杨笋主编. 天津大学出版社, 天津, 2009.1
3. 中文版 AutoCAD2008 基础教程. 薛焱, 王新平主编, 清华大学出版社, 北京, 2007.4

（二）教学建议

1. 在教学过程中采用项目主导、任务驱动的教学模式，通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节，教学全部在计算机实训室进行，采取理实一体化的教学模式，实现教学做合一。
2. 以小组为单位，4-5 人一组，发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

（三）师资建议

主讲教师具备双师资格

（四）资源利用

1. CAD/CAM 实训室，多媒体教师机 1 台，投影仪 1 台，学生用计算机，CAD/CAM 实训室局域网。
2. AutoCAD 软件。
3. 江波 ECR 多媒体电子教室系统软件。
4. 国家共建共享资源

（五）教学评价

采取评价主体多元化和评价内容多元化的方式，考核分为过程评价与期末考核两部分。将教师评价和学生自评、小组互评相结合，将职业素养和专业知识、专业技能相结合。

六、编制说明

为确保人才培养方案修订的顺利实施,在校企合作基础上，成立由专业教师、企业专家、兼职教师组成的修订小组，并邀请行、企业专家召开企业实践专家访谈会，共同论证人才培养方案。

序号	姓名	职称	工作单位
1	吕文涛	高讲	山西省工业管理学校
2	高玉怀	高级工程师	太航仪表有限公司
3	弓晓江	技师	富士康

4	武可庚	高级讲师	太原铁路机械学校
5	邓艳丽	高级讲师	山西机械高级技工学校
6	高利勇	高级技师	智奇铁路设备有限公司
7	曹昱	服务经理	山西科达自控股份有限公司
8	蔡红琴	高级讲师	山西省工业管理学校

增材制造技术应用专业

钳工技能实训课程标准

一、课程描述

课程名称		课程类型	教学时间安排
钳工技能实训		专业核心课程	第 二 学期，学时 28
紧前课程		平行课程	紧后课程
机械制图 公差配合		3D 成型材料功能与应用 3D 打印技术概论	机械制造基础
课程性质	本课程是增材制造技术应用专业的一门专业核心课程，是基础技能实训必修课，是培养学生掌握钳工基本操作技能，熟悉钳工基本知识的重要教学环节。钳工是现代工业中极其重要和不可缺少的重要工种。其任务是使学生具备有从事本专业机械常识和钳工技能，初步形成解决本专业涉及机械知识方面实际问题的能力，为学习其他专业知识和职业技能打下基础。其内容包括：划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔、攻丝、套丝、錾削、刮削、研磨以及基本测量技能及设备和部件的安装维修调试等。它的任务是使学生全面掌握中级钳工所需要的工艺知识和操作技能，具备编制中等复杂程度零件的钳工加工工艺并独立完成其加工的能力。为学生学习数控车技能实训、数控铣技能实训、数控机床故障诊断与维修等专业课程打下坚实的基础。		
课程目标	职业素养目标	专业知识目标	专业技能目标
	1. 培养学生安全生产的重要意义； 2. 培养学生树立人人有责的法制观念；	1. 掌握识读简单零件图； 2. 掌握钳工常用工具、量具、设备的使用和维护保	1. 了解钳工工职业道德及规范要求； 2. 能合理选择、正确使用千

	3. 培养学生自觉执行安全生产和劳动保护、政策法规； 4. 培养学生敬岗爱业、节约、安全、文明生产的职业素养； 5. 培育学生认真、细致的工作作风； 6. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力； 7. 培养学生严谨、踏实肯干的工作作风和一丝不苟的工作态度。	养； 3. 掌握阅读机械图样，掌握在工件上划线的各类方法； 4. 熟悉和掌握《国家职业标准》的有关规定，了解专业新工艺、新技术、新装备、新材料知识； 5. 掌握各种钳工基本知识和安全技术知识。	分尺、游标卡尺、百分表、万能角度尺等常用量具； 3. 能根据图纸进行锯削、锉削、錾削加工实训，并达到图纸要求； 4. 能独立操作台钻进行钻孔、铰孔、铰孔等孔加工； 5. 能根据图纸要求加工螺纹，并达到图纸要求； 8. 能使用刮刀对零件进行刮削。
工作任务	识图、钳工基本技能、测量检测		
工作过程要求	1. 具备读懂和绘制钳工常见的零件图； 2. 具备一般零件的平面划线和简单的立体划线； 3. 具备正确使用工具，并做好保养工作、能够正确使用和保养常用设备和钳工专用设备； 4. 具备合理选择、正确使用千分尺、游标卡尺、百分表等常用量具； 5. 具备根据图纸进行锯削、锉削、錾削加工实训，并达到图纸要求； 6. 具备独立操作台钻进行钻孔、铰孔、铰孔等孔加工； 7. 具备根据图纸要求加工螺纹，并达到图纸要求； 8. 具备使用刮刀对零件进行刮削的能力。		
岗位角色	钳工		

教学组织 与方法	一、教学程序：教学组织实施以“理实一体化”为原则，采取四步法。 1. 任务颁布：通过创设情景导入任务，让学生明确教学任务和目标； 2. 任务分析：以小组为单位进行任务分析，明确工作步骤，收集相关信息，完善并形成任务方案； 3. 任务实施：按方案制定的步骤、方法完成任务，发现问题及时纠正； 4. 评价修正：对成果进行分析、评价、总结。学生针对不足之处进行修正训练，使知识技能进一步提升。 二、教学形式：本课程主要采用小组讨论、分组作业等形式进行教学，对知识要点也可采用讲授方式。 三、教学情景：一般根据活动化情境方式进行教学设计。 四、教学方法：以项目教学法、启发式教学法为主；进行集体讲授、演示、随堂提问，学生动手操作，按效果计平时成绩。在教师指导和演示下，实施小组协作学习法与自主学习法相结合，小组负责人负责组内基层管理，学习资料管理工作等。在学习过程中尽可能设置与企业一致的工作情境、工作步骤和工作要求。
教学载体 与设备	1. 多媒体教室； 2. PPT、教学视频、实物模型； 3. 钳工技能实训基地 4. 台虎钳、划线平台、钻床及其他配套工具 5. 有关技术手册、标准及相关参考资料。

二、课程内容

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				职业素养	专业知识	专业技能		
1	钳工概述 (2)	*1. 工厂与学校安全实例、注意事项	1	1. 树立安全第一的思想; 2. 培养学生的安全意识; 3. 培养学生良好的责任心。	1. 工场实训安全总则; 2. 岗前培训安全知识; 3. 具体岗位安全操作规程; 4. 掌握钳工操作规程; 5. 明确钳工的主要任务及性质。	1. 安全生产的重要意义; 2. 树立人人有责的法制观念; 3. 了解钳工职业道德及规范要求。	1. 采用项目教学结合小组讨论; 2. 结合理论知识, 采用演示教学法、启发教学法; 3. 学生练习, 注重安全规范操作和协作能力的培养。	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况; 2. 小组计划实施情况; 3. 表达能力。
		2. 钳工的工作内容	1					
2	钳工常用量具 (8)	*1. 游标卡尺使用与维护	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣; 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交往的能力。	1. 会使用各种量具和读数; 2. 会测量各种零件的尺寸、角度等。	1. 游标卡尺测量读数; 2. 千分尺、百分表测量读数; 3. 万能角度尺测量读数。	1. 采用项目教学结合小组讨论; 2. 结合理论知识, 采用演示教学法、启发教学法; 3. 学生练习, 注重安全规范操作	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况; 2. 小组计划实施情况;
		*2. 千分尺、百分表使用与维护	2					
		*3. 量块使用与维护	2					

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				职业素养	专业知识	专业技能		
		*4. 万能角度尺、刀口尺使用与维护	2				和协作能力的培养。	3. 表达能力。
3	划线、锯削(4)	1. 平面划线、立体划线	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交往的能力。	1. 平面划线、立体划线； 2. 掌握锉刀、台虎钳、工件正确使用方法； 3. 锯削知识与方法。	1. 能够根据图纸要求绘制图面； 2. 能够正确选择并使用划线工具； 3. 能够按照图纸要求锯削零件，并达到图纸要求。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法； 3. 学生练习，注重安全规范操作和协作能力的培养。	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况； 2. 小组计划实施情况； 3. 表达能力。
		2. 锯削的加工实训与操作要领	2					
4	锉削(2)	1. 锉刀的参数及选用；锉削的加工实训与操作要领	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和	1. 锉刀的选用； 2. 锉削注意事项及加工实训； 3. 锉削平面质量检测。	1. 能够按照图纸要求锉削零件，并达到图纸要求； 2. 根据要求检测零件直线度、平面度等。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法；	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况；

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				职业素养	专业知识	专业技能		
				团队协作、与人交往的能力。			3. 学生练习，注重安全规范操作和协作能力的培养。	2. 小组计划实施情况； 3. 表达能力。
5	孔加工（6）	1. 麻花钻的刃磨	3	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交往的能力。	1. 样冲的使用； 2. 钻孔、铰孔、铰孔操作知识与方法； 3. 测量加工孔。	1. 能够刃磨麻花钻； 2. 能够独立操作台钻进行钻孔、铰孔、铰孔等孔加工。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法； 3. 学生练习，注重安全规范操作和协作能力的培养。	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况； 2. 小组计划实施情况； 3. 表达能力。
		2. 钻孔、铰孔、铰孔操作训练	3					
6	螺纹加工（2）	根据图纸要求进行 螺纹加工	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交	1. 攻螺纹、套螺纹前底孔直径计算； 2. 攻螺纹、套螺纹知识及操作要点。	1. 能够计算螺纹底孔直径； 2. 能够根据图纸要求加工螺纹，并达到图纸要求。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法； 3. 学生练习，注	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况； 2. 小组计划实施

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				职业素养	专业知识	专业技能		
				往的能力。			重安全规范操作和协作能力的培养。	情况； 3. 表达能力。
7	錾削（2）	根据图纸对零件进行錾削加工	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交往的能力。	1. 錾削工具认识及选用。 2. 錾削操作正确动作要领及錾削方法。	1. 学会錾削操作方法。 2. 学会测量錾削平面质量。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法； 3. 学生练习，注重安全规范操作和协作能力的培养。	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况； 2. 小组计划实施情况； 3. 表达能力。
8	刮削、研磨（2）	刮削、研磨实训	2	1. 逐步培育学生对本课程的学习兴趣； 2. 逐步培养学生敬岗爱业、文明生产的职业素养和团队协作、与人交往的能力。	1. 刮削知识及操作要点 2. 研磨知识及操作要点	能正确使用刮刀对零件进行刮削。	1. 采用项目教学结合小组讨论； 2. 结合理论知识，采用演示教学法、启发教学法； 3. 学生练习，注重安全规范操作	采用自我评价与小组评价结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况； 2. 小组计划实施情况；

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				职业素养	专业知识	专业技能		
							和协作能力的培养。	3. 表达能力。
	总课时		28					

三、考核方式

建立过程考核（任务考核）与期末考核（课程考核）相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（占 70%）			期末考核 (占 30%)
	素质考核 (30 分)	知识考核 (20 分)	技能考核 (50 分)	
实施方案	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价	教师评价+小组评价+自评	考教分离，学校统一组织
考核标准	劳动纪律、安全、遵守实训室制度、沟通能力、协作精神	课后问题、随堂知识测试	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质考核；

K—知识考核；

T—技能考核；

F—期末考核。

四、实施建议

（一）教材建议

1. 张玉中. 钳工实训. 北京：清华大学出版社， 2006.
2. 谢增明. 钳工技能训练. 北京：劳动社会保障出版社，2005。
3. 胡云翔,《普通钳工与测量基础》主编. 重庆：重庆大学出版社, 2007
4. 宋军民,《钳工基本操作技能训练》主编. 北京：国防工业出版社，2006

（二）教学建议

1. 在教学过程中采用项目主导、任务驱动的教学模式，通过“识图→材料准备→计划决策→实施→评价→反思”六个环节，教学全部在钳工技能实训室进行，采取理实一体化的教学模式，实现教学做合一。

2. 以小组为单位，2-3 人一组，发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

（三）师资建议

主讲教师具备双师资格

（四）资源利用

1. 设备：台虎钳 30 台、划线平台、钻床

2. 工量具：常用工具、量具 30 套

3. 相关技术手册 15 套

4. 多媒体教室、视频教学辅助设备一套

5. 国家共建共享资源

（五）教学评价

采取评价主体多元化和评价内容多元化的方式，考核分为过程评价与期末考核两部分。将教师评价和学生自评、小组互评相结合，将职业素养和专业知识、专业技能相结合。

（六）其他

1. 该课程按照定位要求，采取模块化教学内容体系。

2. 本课程所列的总学时、模块课时为建议课时，可以根据具体情况作适当的增减。建议课时包括课堂教学课时、实训课时和考核课时。

增材制造技术应用专业

数控车加工工艺与编程课程标准

一、课程描述

课程名称		课程类型	教学时间安排
数控车加工工艺与编程 (项目教程)		专业(技能)方向课程	第五学期 ， 76 学时
紧前课程		平行课程	紧后课程
材料成型原理 材料成型检测技术及控制 增材制造工艺 增材制造技术原理及应用		正向三维工程设计 逆向工程设计	
课程性质	本课程是增材制造技术应用专业的一门专业技能方向课程，其功能在于培养学生数控车床的操作，能独立编写程序，并能合理安排加工工艺。使学生从零件图样的识读与车削工艺分析、数控车工艺文件填写与识读、程序编写及优化、车床操作及加工、零件的检测方面学习，为学生走向工作岗位打下坚实的基础。同时注意培养学生的专业技能和职业素养。		
课程目标	素质目标	知识目标	能力目标
	1. 培养学生敬业爱岗、节约、安全、文明生产的职业素养。 2. 培育学生认真、细致的工作作风。 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。 4. 具有质量意识、成本意识、工期意识、安全意识及责任意识。	1. 熟悉常见数控车床的基本结构。 2. 了解数控车床加工的基本概念、基本内容及加工特点。 3. 理解对刀的基本理论。 4. 熟悉常见的车刀刀具用途。 5. 认识数控车床常用夹具。 6. 掌握典型表面的加工方法。 7. 熟练应用华中数控系统进行数控车床的编程。	1. 能看懂简单的轴套类零件图。 2. 能识读工艺文件，正确分析零件的数控车加工工艺。 3. 能合理选择和安装刀具，并确定切削用量。 4. 能正确装夹工件。 5. 能正确使用常用量具。 6. 会编制简单零件的加工程序。 7. 能规范操作数控车床，加工出合格零件。
课程思政	本课程以任务为载体，在任务实施过程中，把“立德树人”做为根本任务，育人先育德，在培育学生“工匠精神”的同时，用马克思主义的立场、观点和方法去教书育人，让学生学会用辩证唯物主义和历史唯物主义的思维方式，分析问题；适时将现阶段热议话题引入教学中，把学习、观察、实践同思考紧密结合起来，使得学生认识到社会的主流和支流、现象和本质，逐步养成历史思维、辩证思维、系统思维和创新思维。		

工作任务	1. 熟练应用华中数控系统进行数控车床的编程、操作及加工； 2. 零件检验。
工作过程要求	1. 具备正确分析产品图纸的能力 2. 具备正确分析产品加工工艺的能力 3. 具备合理选择刀量具的能力 4. 具备正确装夹工件的能力 5. 具备编写、检验加工程序的能力 6. 具备规范操作数控车床加工工件的能力 7. 具备加工产品检验的能力（正确使用常用量具）
岗位角色	数控车床操作工、零件检验工
教学组织与方法	一、教学程序：本课程主要采用任务驱动、工作过程导向的理实一体化教学方法，采取六步法，并辅以项目教学法、演示教学法、情境教学法等。六步法具体如下： 1. 图纸分析 2. 能根据图纸查阅相关知识，进行知识内容学习 3. 确定加工顺序填写工艺卡片和刀具卡片 4. 确定坐标编写程序 5. 完成零件加工 6. 进行自我评价、小组互评、教师评价及反思 二、教学形式：本课程主要采用小组讨论形式进行教学，对知识要点也可采用讲授方式。 三、教学情景：一般根据活动化情境方式进行教学设计。 四、教学方法：本课程实践操作性非常强，在学习过程中数控车床实训基地尽可能设置与生产车间一致的工作情境、工作步骤和工作要求。在教学中借助多媒体、实物模型、教学视频等教学媒介，教学组织以小组为单位，在教师指导下，以学生为主体，实施小组协作学习法、自主学习法相结合，小组负责人负责组内基层管理，学习资料管理工作等。
教学载体与设备	1. 理实一体化教室 2. PPT、教学视频、电子白板 3. 数控车床（华中系统）及配套工具 4. 有关技术手册、标准及相关参考资料

二、课程内容

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
1	数控车床 操作与维护 (12)	1. 数控车床的认识	1	1. 激发学生对数控技术的兴趣及职业优越感; 2. 培养学生爱护设备的职业意识。	了解数控车床的组成、结构。	能认识数控车床的各个部件及结构;	1. 教学地点: 理实一体化教室; 2. 教学方法: 采用数控车间现场教学结合小组讨论, 先教师演示, 然后学生在教师指导下进行练习, 并注重安全规范操作和协作能力的培养 3. 教学资源: PPT、教学视频、电子白板、数控车床(华中系统)及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 数控车床操作基础	2	1. 培养学生具有安全操作规程意识; 2. 培养学生爱护设备的职业意识。	了解数控车床面板及操作说明。	熟悉华中系统 CK6132 数控车床各按钮名称及功能;		
		3. 数控车床编程准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养 2. 培育学生认真、细致的工作作风 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力	掌握数控车刀刀位点及辅助指令, 为数控车床编程做准备。	准确熟练运用数控车刀刀位点及辅助指令进行编程;		
		4. 数控车床的回零及安全操作	1	1. 培育学生认真、细致的工作作风; 2. 培育学生团队合作	1. 理解数控车床坐标系与工件坐标系; 2. 掌握回零操作步骤;	1. 熟悉各显示页面, 掌握一般参数的修改与设置; 2. 能熟练进行回零操作;		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				作、与人交往的社会能力； 3. 培养学生具有安全操作规程意识；	3. 基本掌握对刀操作步骤。	3. 基本会对刀操作。		
		5. 手动、手轮及超程解除操作	2	4. 培养学生爱护设备的职业意识。	1. 掌握数控车床的启动—关机步骤； 2. 掌握 X 或 Z 超程解除的步骤。	熟悉手动移动坐标轴、手动控制主轴及其他手动操作，熟悉手轮进给、自动运行等操作。		
		6. 程序输入编辑与模拟	2		1. 掌握程序输入编辑操作步骤； 2. 掌握程序程序模拟操作步骤。	能熟练进行数控车床程序的输入与编辑。		
		7. 数控车床安全操作规程及日常维护与保养	1		1. 理解并掌握数控车床车间的安全知识； 2. 学习机床的日常维护。	能够正确使用数控车床并正确维护。		
		8. 项目过程评价	1		通过填写评价表、做思考练习，进一步巩固本项目知识。	能根据任务实施过程实事求是地做出评价。		
2	销轴加工 (10)	1. 销轴零件图样的识读与车削工艺分析	2	1. 通过识读零件图，了解零件的功能，为后面的零件加工做准备；	1. 销轴零件图样的识读的方法与步骤； 2. 进行简单的车削工	会识读销轴零件图样，能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点：理实一体化教室； 2. 教学方法：采用	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				备; 2. 培育学生认真、细致的工作作风; 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。	艺分析, 选择与确定刀具、夹具、量具。		数控车间现场教学结合小组讨论, 先教师演示, 然后学生在教师指导下进行练习, 并注重安全规范操作和协作能力的培养; 3. 教学资源: PPT、教学视频、电子白板、数控车床(华中系统)及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 销轴工艺及编程知识准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养; 2. 通过学习和操作建立数控加工岗位责任意识; 3. 培育学生认真、细致的工作作风;	1. 掌握 G00、G01、G71 指令格式及其应用; 2. 掌握工件的装夹方法; 3. 基本掌握百分表和游标卡尺的使用方法; 4. 掌握车刀的安装方法。	1. 能熟练装夹工件及安装刀具; 2. 熟练机床基本操作; 3. 熟练完成对刀; 4. 会正确使用百分表和游标卡尺进行测量。		
		3. 数控车工艺文件填写及识读	2	4. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。	1. 理解数控车削销轴的工艺知识; 2. 理解切削用量三要素的定义及选择方法; 3. 理解数控车削工序卡和刀具卡内容的含	1. 能查表选择切削用量; 2. 基本学会安排数控车削销轴的先后顺序; 3. 学会填写及识读数控车削销轴工序卡和刀具卡。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
					义。			
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握坐标计算的知识; 2. 理解掌握及编写数控销轴的程序。	会编写简单数控加工程序。		
		5. 车床操作及销轴加工	1		掌握数控车削销轴的加工顺序。	能完成零件的自动加工。		
		6. 项目过程评价及零件检测	1		1. 根据加工的销轴零件, 运用量具进行检测; 2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		
3	锥柄加工 (10)	1. 锥柄零件图样的识读与车削工艺分析	2	1. 通过识读零件图, 了解零件的功能, 为后面的零件加工做准备; 2. 培育学生认真、细致的工作作风;	1. 锥柄零件图样的识读与分析; 2. 进行简单的车削工艺分析, 选择与确定刀具、夹具、量具。	会识读锥柄零件图样, 能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点: 理实一体化教室; 2. 教学方法: 采用数控车间现场教学结合小组讨论, 先教师演示, 然后学	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				3. 培养学生团队合作、与人交往的社会能力。			生在教师指导下进行练习，并注重安全规范操作和协作能力的培养； 3. 教学资源：PPT、教学视频、电子白板、数控车床（华中系统）及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	况 3. 表达能力
		2. 锥柄工艺及编程知识准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养； 2. 通过学习和操作建立数控加工岗位责任意识； 3. 培养学生认真、细致的工作作风； 4. 培养学生团队合作、与人交往的社会能力； 5. 进一步促进学生通过小组讨论自主完成，学生通过学习能感受到做中学的快乐，体会成功喜悦。	1. 掌握 G40、G41、G42 指令格式及其应用； 2. 掌握切削用量的选择原则； 3. 掌握千分尺的使用与维护方法； 4. 掌握锥度的测量方法； 5. 了解刀补建立原理； 6. 理解锥度、斜度的计算原理。	1. 能合理选择切削用量； 2. 正确使用外径千分尺； 3. 会锥度、斜度的计算； 4. 能正确建立刀补。		
		3. 数控工艺文件填写及识读	2		1. 理解数控车削锥柄的工艺知识； 2. 合理选择锥柄加工的切削用量； 3. 理解并学习填写锥	1. 能查表选择切削用量； 2. 学会安排数控车削锥柄的先后顺序； 3. 学会填写及识读数控车削锥柄工序卡和刀具		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
					柄加工的数控车削工序卡和刀具卡内容。	卡。		
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握坐标计算的知识; 2. 理解掌握及编写数车锥柄的程序。	会编写锥柄的数控车削程序。		
		5. 车床操作及锥柄加工	1	1. 学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度; 2. 学生在做中学中, 体验感悟到钻研精神。	严格掌握数控车削锥柄的加工顺序。	能够进行加工前的充分检查和准备, 并完成锥柄零件的自动加工。		
		6. 项目过程评价及零件检测	1	1. 激发学生对数控技术的兴趣及职业优越感; 2. 培育学生认真、严谨、细致的工作作风。	1. 根据加工的锥柄零件, 运用量具进行检测; 2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
4	车床手柄加工 (10)	1. 车床手柄图样识读及车削工艺分析	2	1.通过识读零件图,了解零件的功能,为后面的零件加工做准备; 2. 培育学生认真、细致的工作作风; 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。	1. 车床手柄零件图样的识读与分析; 2. 进行车床手柄的车削工艺分析,选择与确定刀具、夹具、量具。	会识读车床手柄零件图样,能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点:理实一体化教室; 2. 教学方法:采用数控车间现场教学结合小组讨论,先教师演示,然后学生在教师指导下进行练习,并注重安全规范操作和协作能力的培养; 3. 教学资源:PPT、教学视频、电子白板、数控车床(华中系统)及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 车床手柄工艺及编程知识准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养; 2. 通过学习和操作建立数控加工岗位责任意识; 3. 培育学生认真、细致的工作作风;	1. 掌握 G02、G03、G73 指令格式及其应用。 2. 掌握圆弧的两种格式编程。 3. 掌握 G73 的使用方法。 4. 掌握圆弧的常见的粗加工方法。	能够熟练地运用 G02、G03、G73 指令,并对圆弧加工进行编程。		
		3. 数控车工艺文件填写及识读	1	4. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力;	1. 理解数控车削车床手柄的工艺知识; 2. 合理选择车床手柄	1. 能查表选择切削用量; 2. 学会安排数控车削车床手柄的先后顺序;		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				5. 进一步促进学生通过小组讨论自主完成, 学生通过学习能感受到做中的快乐, 体会成功喜悦。	加工的切削用量; 3. 理解并学习填写车床手柄加工的数控车削工序卡和刀具卡内容。	3. 学会填写及识读数控车削车床手柄工序卡和刀具卡。		
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握坐标计算的知识; 2. 理解掌握及编写数控车床手柄的程序。	会编写车床手柄的数控车削程序。		
		5. 车床操作及车床手柄加工	2	1. 学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度; 2. 学生在做中学中, 体验感悟到钻研精神。	严格掌握数控车削车床手柄的加工顺序。	能够进行加工前的充分检查和准备, 并完成车床手柄零件的自动加工。		
		6. 项目过程评价及零件检测	1	学生在自评互评中, 逐步建立认真负责、客观公正的职业素养。	1. 根据加工的车床手柄零件, 运用量具进行检测; 2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
5	螺纹件加工 (12)	1. 螺纹件图样的识读及工艺分析	2	1. 通过识读零件图, 了解零件的功能, 为后面的螺纹件加工做准备; 2. 培育学生认真、细致的工作作风; 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。	1. 螺纹零件图样的识读与分析; 2. 进行螺纹零件的车削工艺分析, 选择与确定刀具、夹具、量具。	会识读螺纹零件图样, 能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点: 理实一体化教室; 2. 教学方法: 采用数控车间现场教学结合小组讨论, 先教师演示, 然后学生在教师指导下进行练习, 并注重安全规范操作和协作能力的培养; 3. 教学资源: PPT、教学视频、电子白板、数控车床(华中系统)及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 螺纹件加工工艺及编程知识准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养; 2. 通过学习和操作建立数控加工岗位责任意识; 3. 培育学生认真、细致的工作作风; 4. 培育学生团队合作、与人交往的社	1. 掌握 G32、G82 指令格式及其应用; 2. 掌握退刀槽的加工方法; 3. 掌握螺纹的加工工艺; 4. 了解环规、止规的测量原理; 5. 了解切削液的选用原则。	1. 能够熟练地运用 G32、G82 指令, 并对螺纹加工进行编程; 2. 能够应用环规、止规进行测量; 3. 学会选用切削液; 4. 学会编写加工螺纹及退刀槽程序。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		3. 数控工艺文件填写及识读	2	会能力； 5. 进一步促进学生通过小组讨论自主完成，学生通过学习能感受到做中的快乐，体会成功喜悦。	1. 理解数控车削螺纹零件的工艺知识； 2. 合理选择螺纹零件加工的切削用量； 3. 理解并学习填写车床螺纹零件的数控车削工序卡和刀具卡内容。	1. 能查表选择切削用量； 2. 学会安排数控车削螺纹零件的先后顺序； 3. 学会填写及识读数控车削螺纹零件工序卡和刀具卡。		
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握螺纹零件坐标计算的知识； 2. 理解掌握及编写数控车螺纹零件的程序。	会编写螺纹零件的数控车削程序。		
		5. 车床操作及螺纹件加工	2	1. 学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度； 2. 学生在做中学中，体验感悟到钻研精神。	严格掌握数控车削螺纹零件的加工顺序。	能够进行加工前的充分检查和准备，并完成螺纹零件的自动加工。		
		6. 项目过程评价及零件检测.	2	学生在自评互评中，逐步建立认真负责、客观公正的	1. 根据加工的螺纹零件，运用量具进行检测；	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				职业素养。	2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。			
6	轴套加工 (12)	1. 轴套零件图样的识读及车削工艺分析	2	1. 通过识读零件图, 了解零件的功能, 为后面的零件加工做准备; 2. 培养学生独立解决问题的良好习惯, 在学习中发现的乐趣。	1. 轴套零件图样的识读与分析; 2. 进行轴套零件的车削工艺分析, 选择与确定刀具、夹具、量具。	会识读轴套零件图样, 能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点: 理实一体化教室; 2. 教学方法: 采用数控车间现场教学结合小组讨论, 先教师演示, 然后学生在教师指导下进行练习, 并注重安全规范操作和协作能力的培养; 3. 教学资源: PPT、教学视频、电子白板、数控车床(华中系统)及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括: 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 轴套加工工艺及编程知识准备	2	1. 培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养; 2. 通过学习和操作建立数控加工岗位责任意识; 3. 培育学生认真、细致的工作作风; 4. 培育学生团队合作、与人交往的社会	1. 了解中心钻和钻头的结构; 2. 掌握钻孔的方法; 3. 掌握内孔的对刀方法; 4. 了解杠杆百分表的工作原理; 5. 了解顶尖的作用; 6. 掌握 G71 指令格式及其应用。	1. 能合理制定内孔的加工工艺; 2. 能正确钻孔; 3. 会运用 G71 指令编写孔加工程序; 4. 会正确测量内孔。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
		3 数控工艺文件填写及识读	2	能力： 5. 进一步促进学生通过小组讨论自主完成，学生通过学习能感受到做中的快乐，体会成功喜悦。	1. 理解数控车削轴套零件的工艺知识； 2. 合理选择轴套零件加工的切削用量； 3. 理解并学习填写车削工序卡和刀具卡内容。	1.能查表选择切削用量； 2.学会安排数控车削轴套零件的先后顺序； 3.学会填写及识读数控车削轴套零件工序卡和刀具卡。		
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握坐标计算的知识； 2. 理解轴套解掌握及编写数车轴套零件的程序。	会编写轴套零件的数控车削程序。		
		5. 车床操作及轴套加工	2	1. 学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度； 2. 学生在做中学中，体验感悟到钻研精神。	严格掌握数控车削轴套零件的加工顺序。	能够进行加工前的充分检查和准备，并完成轴套零件的自动加工。		
		6. 项目过程评价及零件检测	2	学生在自评互评中，逐步建立认真负责、	1. 根据加工的轴套零件，运用量具进行检	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				客观公正的职业素养。	测； 2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。			
7	减速器轴加工 (10)	1. 减速器轴零件图样的识读与车削工艺分析	2	1. 通过识读零件图，了解零件的功能，为后面的零件加工做准备； 2. 培养学生独立解决问题的良好习惯，在学习中体会发现的乐趣。	1. 减速器轴零件图样的识读与分析； 2. 进行减速器轴零件的车削工艺分析，选择与确定刀具、夹具、量具。	会识读减速器轴零件图样，能选择与确定刀具、夹具、量具。	1. 教学地点：理实一体化教室； 2. 教学方法：采用数控车间现场教学结合小组讨论，先教师演示，然后学生在教师指导下进行练习，并注重安全规范操作和协作能力的培养； 3. 教学资源：PPT、教学视频、电子白板、数控车床（华中系统）及配套工具、有关技术手册、标准及相关参考资料。	采用自我评价、小组评价与教师评价相结合的方式。评价内容包括： 1. 学习准备情况 2. 小组计划实施情况 3. 表达能力
		2. 减速器轴加工工艺及编程知识准备	2	1. 加深学生对数控应用技术专业岗位的认识，培养学生敬岗爱业的职业素养； 2. 具有团队合作意识和意识，具有一定的协调工作的能力和组织管理能力。	1. 掌握中等复杂轴的图纸分析； 2. 理解径向圆跳动公差的保证措施； 3. 掌握合理确定数控加工对刀点和换刀点的知识； 4. 掌握加工顺序安排的一般原则；	1. 会分析减速器轴的加工工艺； 2. 能够合理确定数控加工对刀点和换刀点； 3. 能够合理确定进给路线； 4. 能够合理安排加工顺序。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
					5. 了解确定进给路线的原理。			
		3. 数控工艺文件填写及识读	2		1. 理解数控车削减速器轴零件的工艺知识; 2. 合理选择减速器轴零件加工的切削用量; 3. 理解并学习填写车床减速器轴零件的数控车削工序卡和刀具卡内容。	1. 能查表选择切削用量; 2. 学会安排数控车削减速器轴零件的先后顺序; 3. 学会填写及识读数控车削减速器轴零件工序卡和刀具卡。		
		4. 程序编写及优化	2		1. 掌握减速器轴坐标计算的知识; 2. 理解掌握及编写数控车减速器轴零件的程序。	会编写减速器轴零件的数控车削程序。		
		5. 车床操作及减速器轴加工	2	1. 学生在操作过程中进一步强化认真负责的工作态度; 2. 学生在做中学中, 体验感悟到钻研精	严格掌握数控车削减速器轴零件的加工顺序。	能够进行加工前的充分检查和准备, 并完成减速器轴零件的自动加工。		

序号	学习情境 (学时)	任务单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质	知识	能力		
				神。				
		6. 项目过程评价及零件检测	2	学生在自评互评中，逐步建立认真负责、客观公正的职业素养。	1. 根据加工的减速器轴零件，运用量具进行检测； 2. 实事求是地对项目综合过程进行评价。	会填写质量检测报告单及项目综合过程评价表。		
	总课时		76					

三、考核方式

建立过程考核（任务考核）与期末考核（课程考核）相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（70%）			期末考核 （30%）
	职业素养 （30%）	专业知识 （20%）	专业技能 （50%）	
实施方案	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价+自评	教师评价
考核标准	劳动纪律、安全、遵守实训室制度、沟通能力、协作精神	自我测试	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{i=1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质；

K—知识；

T—能力；

F—期末考核。

备注：具体项目的评分细则在各教材项目评价或工作页中具体说明。

四、实施建议

（一）教材建议

1. 《数控车加工工艺与编程操作项目教程》. 校本教材. 山西省工业管理学校. 王小玲主编。

2. 《数控车床加工工艺编程与操作》. 中国劳动社会保障出版社. 徐凯

2. 《数控车床编程与零件加工》. 化学工业出版社. 牛小铁

（二）教学建议

1. 在教学过程中采用项目主导、任务驱动的教学模式，通过“情景导入→信息准备→决策→实施→评价→反思”六个环节，实现教学做合一。

2. 以小组为单位，4-5 人一组，发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

（三）师资建议

主讲教师具备双师资格

（四）资源利用

1. 设备：数控车床
2. 工量具：常用刀具、量具
3. 相关技术手册及国家标准
4. 理实一体化教室及视频教学辅助设备
5. PPT
6. 国家共建共享资源

（五）教学评价

采取评价主体多元化和评价内容多元化的方式，考核分为过程评价与期末考核两部分。将教师评价和学生自评、小组互评相结合，将职业素养和专业知识、专业技能相结合。

评价标准由零件质量检测报告单和项目综合过程评价表组成（见零件质量检测报告单和项目综合过程评价表）。按照评价标准执行（见附录评价标准）。

质量检测报告单

螺纹件加工							
班级		姓名		组长		小组成员	
序号	考核项目	考核内容	配分	自测	教师测量	得分	原因分析
1	外圆	Φ32	1				
2	外圆	Φ26	1				
3	长度	50	1				
4	长度	40	0.5				
5	长度	24	0.5				
6	倒角	有无	0.5				
7	螺纹退刀槽	4*3.5	0.5				
8	螺纹表面	M24*1.5	2				

9	表面粗糙度	Ra3.2 μm	3				
说明	1、扣分标准：每超出公差值的四分之一数值段，扣配分的一半分数；超出公差值二分之一数值段，该尺寸的配分为 0 分数。 2、操作过程中出现违反数控车工操作安全要求的现象，立即取消实习资格，经过安全教育后才能继续实习。有事故苗头者或出现事故者（撞刀、撞机床、物品飞出等）、立即停止操作，查明原因后再决定后续实习。 3、安全文明生产标准：工、量、刃、洁具摆放整齐, 机床卫生保养, 礼节礼貌等。 4、综合得分：剔除偶然因素，一般以老师和学生的测评分数之和的二分之一为综合得分。 5、项目得分为手动得分和编程得分两项之和。 6、总分是 10 分。						

项目综合过程评价表

项目综合评价表						
学习领域	数控车床加工工艺与编程					
学习情境	螺纹件的数控车削					
学习班级			姓 名			
负责人		团队成员				
评价项目			评定标准	自评	小组互评	教师评价
职 业 素 养 (30 分)	安全着装		5			
	设备维护及工具爱护		5			
	安全操作规程		5			
	卫生		5			
	团队协作和沟通能力		5			
	纪律考勤		5			
专业知识 (20 分)	思考与练习		20			
专 业 技 能 (50 分)	图样识读		5			
	工艺分析		5			
	装夹工件		5			
	刀具安装		5			
	程序编制		5			
	程序输入及校验		5			

	对刀操作	5			
	零件加工	5			
	零件检测	10			
小计		100			
总分		(总分=自评×25%+互评×25%+教师×50%)			
评价教师		日期			
学生确认		日期			

附录 A 评价标准

一、职业素养评价标准

职业素养评价标准 （30 分）	
安全着装 (分值：5 分)	1: 在实训期间必须着全套工作服，工作服要保持整洁干净。（1 分）
	2: 拉链必须拉到上兜盖以上，衣襟下面及两侧钮扣必须扣好。（1 分）
	3: 袖口钮扣必须扣好。（1 分）
	4: 领子整理好。（1 分）
	5: 女生带帽子。（1 分）
设备维护及工具爱护 (分值：5 分)	1: 电源开关轻轻扳上去。（0.5 分）
	2: 发生意外时，轻轻按下急停按钮。（0.5 分）
	3: 禁止敲打机床，禁止在机床上划、画。（0.5 分）
	4: 游标卡尺、千分尺等量具擦拭干净。（0.5 分）
	5: 卡盘扳手，夹力杆放在工作桌上。（0.5 分）
	6: 刀具、垫刀片、量具摆放整齐。（0.5 分）
	7: 图纸放在固定位置。（1 分）
	8: 加工后的零件擦拭干净，放在指定位置。（1 分）
安全操作规程 (分值：5 分)	1: 不准穿凉鞋、拖鞋等裸露出脚面和脚底的鞋进入车间。（0.5 分）
	2: 在车间内不得打闹、游戏、跳跃、奔跑。（0.5 分）
	3: 工件加工中禁止打开车门。（0.5 分）
	4: 不得擅自开动机床。（0.5 分）
	5: 卡盘扳手用完，禁止放在卡盘上。（0.5 分）
	6: 待主轴停止后才可以测量工件。（0.5 分）
	7: 每次通电后进行一次回零操作。（0.5 分）
	8: 禁止戴手套操作设备。（0.5 分）
	9: 禁止主轴转动时，钩铁屑。（1 分）

卫生 (分值: 5 分)	车间卫生
	1: 地面无积水、无油渍、无灰尘。(0.5 分)
	2: 扫完地, 扫把放在指定位置。(0.5 分)
	3: 拖完地, 拖把放在指定位置。(0.5 分)
	4: 墙壁、门、窗擦拭干净。(0.5 分)
	5: 铁屑倒在制定位置。(0.5 分)
	车床卫生
	设备正面
	1: 防护门、面板、顶面擦拭清洁无油渍、灰尘。(0.3 分)
	2: 刀架导轨五切屑, 上油防锈。(0.3 分)
	3: 踏板无积屑, 无异物。(0.3 分)
	设备右侧面
	1: 导轨清洁无切屑, 擦拭后上油防锈。(0.3 分)
	2: 侧面、尾座擦拭清洁, 无油污。(0.3 分)
	设备左侧面
	1: 开关处于关闭状态。(0.3 分)
	2: 主轴孔内无异物, 侧面清洁无油渍、灰尘。(0.3 分)
	设备背面
	1: 积屑槽无积屑、积油、积水, 周围无异物(0.2 分)
	2: 电柜通风口无灰尘, 背面清洁无油渍(0.2 分)
团队协作和沟通能力 (分值: 5 分)	团队协作能力
	1: 参与小组讨论。(0.5 分)
	2: 参与加工。(0.5 分)
	3: 参与测量。(0.5 分)
	4: 小组内无矛盾。(0.5 分)
	5: 服从组长管理。(0.5 分)
	沟通能力
	1: 出现问题与组员讨论。(0.5 分)
	2: 有问题咨询老师。(0.5 分)
	3: 老师提问, 能自如回答。(0.5 分)
	4: 回答问题逻辑性强。(0.5 分)
	5: 回答问题, 有条理。(0.5 分)

纪律考勤 (分值: 5 分)	1: 迟到。(0.5 分)
	2: 早退。(0.5 分)
	3: 旷课。(0.5 分)
	4: 零食。(0.5 分)
	5: 打闹。(0.5 分)
	6: 大声。(0.5 分)
	7: 离岗。(0.5 分)
	8: 睡觉。(0.5 分)
	9: 手机。(0.5 分)
	10: 顶撞。(0.5 分)

二、专业知识评价标准

专业知识评价标准 (20 分)	
思考与练习	见各个项目配分

三、专业技能评价标准

专业技能评价标准 (分值: 50 分)	
图样识读 (以项目图样 分析表为依据) (分值: 5 分)	1: 零件名称。(0.5 分) 2: 零件材料。(0.5 分) 3: 零件几何特征。(0.5 分) 4: 轴向设计基准及总长。(0.5 分) 5: 径向设计基准及最大直径。(0.5 分) 6: 零件的重要尺寸。(0.5 分) 7: 未注公差的极限偏差数值。(0.25 分) 8: 形位公差要求。(0.5 分) 9: 表面粗糙度要求。(0.5 分) 10: 重要表面。(0.5 分) 11: 其他技术要求。(0.25 分)
工艺分析 (以项目工序 卡和刀具卡为 依据) (分值: 5 分)	1: 工步安排合理。(0.5 分) 2: 装夹安排合理。(1 分) 3: 主轴转速选择合理。(1 分) 4: 进给量选择合理。(0.5 分) 5: 背吃刀量选择合理。(0.5 分) 6: 刀具选择合理。(0.5 分) 7: 走刀路线合理。(1 分)
装夹工件 (以项目工序 卡和刀具卡为 依据) (分值: 5 分)	1: 装夹伸出长度合理。(1.25 分) 2: 加紧程度合理。(1.25 分) 3: 找正到位(工件为抖动)。(1.25 分) 4: 工件变形。(1.25 分)
刀具安装 (以项目工序 卡和刀具卡为 依据) (分值: 5 分)	1: 刀具伸出长度合理。(1 分) 2: 刀尖高度安装合理。(1 分) 3: 刀垫数量及刀杆厚度合理。(1 分) 4: 刀具夹紧力适当。(1 分) 5: 刀具和主轴轴线夹角合理。(1 分)

程序编制 （以项目程序单为依据） （分值：5 分）	1: 程序结构规范。（0.5 分） 2: 起刀点合理。（0.5 分） 3: 换刀点合理。（0.5 分） 4: G71 参数合理。（0.5 分） 5: 进给量 F 合理。（0.5 分） 6: 主轴转速 S 合理。（0.5 分） 7: 背吃刀量 ap 合理。（0.5 分） 8: 退刀点合理。（0.5 分） 9: 程序参数和工艺卡片对应一致。（1 分）
程序输入及校验 （以具体实际操作过程为依据） （分值：5 分）	1: 程序输入熟练。（0.5 分） 2: 按键准确。（0.5 分） 3: 程序校验。（1 分） 4: 程序校验图显示位置适宜（毛坯料设置正确）。（1 分） 5: :校验程序机床锁定。（1 分） 6: 校验程序前已对刀（已对刀具做了偏置）。（1 分）
对刀操作 （分值：5 分）	1: 无撞刀现象。（1 分） 2: 低速接近工件。（0.5 分） 3: :毛坯面划痕合理。（0.5 分） 4: 手轮对刀。（0.5 分） 5: 进给方向选择一次完成。（0.5 分） 6: 刀偏设置正确。（0.5 分） 7: 刀补设置正确。（0.5 分） 8: 回零正确（先回 X 轴，后回 Z 轴）。（1 分）
零件加工 （分值：5 分）	1: 粗加工留余量合理（刀偏表留余量）。（1.25 分） 2: 粗、精加工步骤合理（G71 跳段或注释）。（1.25 分） 3: 游标卡尺、千分尺、环规等量具使用正确。（1.25 分） 4: 具有保证尺寸加工步骤（通过测量修改刀偏表）。（1.25 分）
零件检测 （分值：10 分）	根据项目不同，详见各项目质量检测报告单。

附录 B 7S 模式下的实训管理流程

实训流程
课前：整队点名，检查工作服，步行至实习工场，展示良好精神风貌。
进工场后：加工前做好准备工作，检查工作服，佩戴防护镜，保证安全、高效地实训。
实训准备：按照规定站位，正确放置个人用具，营造一个井有条的工作环境，提高工作效率。
加工过程：应严格按照规定站位，保障安全操作，养成严谨的工作态度。
实训结束：清理工场，打扫、整理机床，并对机床进行适当的保养，保持车间的整洁。培养学保持整洁的习惯，珍爱劳动工具。
整理物品：将各类工具、量具和检查本按规定位置放置，保持物品摆放整齐。

增材制造技术应用专业

数控铣加工工艺与编程操作课程标准

一、课程描述

课程名称		课程类型	教学时间安排
数控铣加工工艺与编程操作		专业技能课程	第五学期，76 学时
紧前课程		平行课程	紧后课程
材料成型原理 材料成型检测技术及控制 增材制造工艺 增材制造技术原理及应用		正向三维工程设计 逆向工程设计	
课程性质	本课程是增材制造技术应用专业的一门专业技能课。本课程按工作过程导向思路设计教学内容和教学策略，主要讲授数控铣削工艺和编程的基础知识、沟槽的铣削、内外轮廓的铣削、平面的铣削、孔的加工、综合工件的加工，共计八个项目含 34 个工作任务，为学生从事数控专业方面的工作打下坚实基础，同时注重培养学生的职业素养。		
课程目标	素质目标	知识目标	能力目标
	1. 培养学生敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。 2. 培育学生认真、细致的工作作风。 3. 培育学生团队合作、与人交往的社会能力。 4. 建立质量、安全、环保及现场管理的理念。 5. 能遵守相关规定。	1. 熟悉数控铣床的类型、结构（坐标系）与功能。 2. 了解零件加工的工艺。 3. 掌握工件装夹方案。 4. 熟悉铣削刀具类型。 5. 了解铣削方式和加工路线。 6. 掌握铣削用量三要素选择顺序；学会用查表法和计算法确定铣削用量。 7. 了解编程知识。 8. 掌握数控铣削加工步骤。	1. 能操作数控铣床的 CRT/MDI 面板。 2. 会对刀与建立工件坐标系。 3. 能对零件的加工工艺进行分析。 4. 会确定零件的装夹方案。 5. 能选择铣削刀具。 6. 能确定铣削方式和加工路线。 7. 会选择铣削用量三要素。 8. 能编写或识读数控铣削加工技术文件。 9. 具备独立加工简单零件的能力。
工作任务	数控铣加工工艺、数控铣编程、零件的数控铣削加工及零件的检验。		
工作过程要求	1. 具备识读简单零件图的能力。 2. 具备设计简单零件的数控铣削加工工艺的能力。 3. 具备识读或编制数控铣削程序的能力。		

	4. 具备简单零件数控铣削加工的能力。 5. 具备对零件检验的能力。
岗位角色	数控铣床操作工和零件检验工
教学组织与方法	一、教学程序：教学组织实施以“理实一体化”为原则，采取以工作过程为导向的“五步法”。 1. 项目发布：通过创设情景导入工作任务，让学生明确教学任务和学习目标； 2. 项目分析：以小组为单位进行任务分析，明确工作步骤，收集相关信息，初步形成加工工艺方案； 3. 制定项目实施计划：各组按加工工艺方案编制并论证项目加工程序，发现问题及时纠正； 4. 项目实施：以小组为单位按照实施计划进行“理实一体化”项目加工操作； 5. 项目评价：对加工项目进行检验并实施评价，并针对本项目中的学习目标进行思考与练习。 二、教学形式：本课程主要采用分组讨论形式进行教学，部分知识要点教师需采用讲授方式。 三、教学情景：根据“教学过程与生产过程对接”的原则来选择教学项目并进行教学设计。 四、教学方法：本课程是实践操作性非常强的课程，因此在教学中要以企业真实的工作任务为载体设计教学项目，形成“项目主导、任务驱动”的教学模式，在教学过程中融做、学、教为一体，以职业活动为导向，以培养学生能力为核心，学生通过完成完整的教学项目获得相关知识和技能，并提高职业能力。在教学过程中主要采用项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。
教学载体与设备	1. 理实一体化实训室。 2. PPT、教学视频、实物模型及数控铣床。 5. 有关技术手册、标准及相关参考资料。

二、课程内容

序号	学习情境 (学时)	任务 单元	学时	教学标准			教学建议	评价建议
				素质目标	知识目标	能力目标		
1	数控铣削 的基本认 知 (12)	任 务 一 数 控 铣 削 认 知	2	培养学生对 本课程的学习 兴趣	熟悉数控铣削操作过程	数控铣床的安全操作规范	1. 教学地点： 理实一体化实 训室；国家级 数控专业实训 基地。 2. 教学方法： 项目教学法、 任务驱动法、 分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒 体视频、专业 课程网站。	评价的重点为 学生综合职业 能力,对学生学 习过程中的态 度、技能、方法、 成果、职业素养 等方面进行综 合评价,建立和 实施自评、互 评、教师评价、 用人单位评价 相结合的评价 模式。
		任 务 二 认 识 数 控 铣 床	2	培养学生安 全生产的意 识	数控铣床的功能及型号	1. 能说出数控铣床或铣削加工中心的 硬件结构的作用; 2. 会操作数控铣床的CRT/MDI 面板。		
		任务三 数控加 工工艺	2	培养学生团 结合作、协 调能力	1. 零件图及零件加工的工艺分 析; 2. 装夹方案的确定; 3. 铣削刀具的选择; 4. 铣削方式和加工路线的确定; 5. 铣削用量的选择。	1. 会编制加工程序卡; 2. 会编制刀具卡。		
		任务四 认识数 控铣程 序	2	培养学生团 结合作、协 调能力	1. 程序的结构; 2. 程序段的格式。	能编制加工程序单		
		任务五 数控铣 对刀	2	培养学生安 全生产的职 业意识	1. 认识机床坐标系; 2. 认识工件坐标系; 3. 对刀点、换刀点和刀位点的 确定。	1. 能安装刀具,装夹工件,并找正。 2. 会对刀,并验证对刀效果。		

		任务六 项目检 验	2	培养学生严 谨认真的企 业精神	专业知识练习题	1. 填写学生工作页。 2. 能公平、公正进行项目评价。		
2	N 字槽板直 线型沟槽 的铣削加 工 (8)	任务一 N 字槽 板直线 型沟槽 铣削的 加工工 艺分析	2	培养学生团 结合作、协 调能力	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 了解立铣刀的应用。 4. 掌握加工顺序和走刀路线。 5. 熟悉切削用量。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 会安装立铣刀。 4. 能确定零件加工顺序和走刀路线。 5. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实 训室；国家级 数控专业实训 基地。 2. 教学方法： 项目教学法、 任务驱动法、 分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒 体视频、专业 课程网站。	评价的重点为 学生综合职业 能力，对学生学 习过程中的态 度、技能、方法、 成果、职业素养 等方面进行综 合评价，建立和 实施自评、互 评、教师评价、 用人单位评价 相结合的评价 模式。
		任务二 N 字槽 板直线 型沟槽 加工程 序的编 制	2	培养学生团 结合作、协 调能力	1. 熟悉 G54~G59、G90、G91、 G00 指令。 2. 理解 M、S、F、T 等辅助功能 指令。 3. 掌握 G01 指令的应用。	1. 会计算节点坐标 2. 能编制加工程序		
		任务三 N 字形 直线沟 槽的铣 削加工	2	培养学生安 全生产的职 业意识	1. 掌握直线沟槽铣削加工的步 骤。 2. 熟悉程序输入和编辑的方 法。 3. 掌握数控铣床的安全操作规 范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		
		任务四 N 字槽	2	培养学生严 谨认真的企	专业知识练习题。	1. 能正确使用百分表、游标卡尺对工 件检验。		

		板直线型沟槽铣削加工项目评价		业精神。		2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评价。		
3	ISO 形沟槽板的铣削加工 (8)	任务一 ISO 形型沟槽板零件的加工工艺分析	2	建立自信，端正学习态度，培养合作、协调能力。	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 了解键槽铣刀的应用。 4. 掌握加工顺序和走刀路线。 5. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 会安装键槽铣刀。 4. 能确定零件加工顺序和走刀路线。 5. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实训室；国家级数控专业实训基地。 2. 教学方法： 项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒体视频、专业课程网站。	评价的重点为学生综合职业能力，对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价，建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。
		任务二 ISO 形型沟槽板零件加工程序的编制	2	能搜集、处理、保存各种专业技术资料。	1. 熟悉加工平面选择指令 G17、G18 和 G19。 2. 掌握圆弧插补指令 G02 和 G03。 3. 理解 I、J、K、R 移动指令的应用。	1. 会计算节点坐标。 2. 能编制加工程序。		
		任务三 ISO 形沟槽板的铣削加工	2	培养学生爱岗敬业爱业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1. 掌握直线沟槽铣削加工的步骤。 2. 熟悉程序输入和编辑的方法。 3. 掌握数控铣床的安全操作规范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		

		任务四 ISO 形 沟槽板 铣削加 工的项目 评价	2	培养学生严谨认真的企业精神。	专业知识练习题。	1. 能正确使用百分表、游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评价。		
4	底板平面的铣削加工 (8)	任务一 底板平面的铣削加工工艺分析	2	建立质量、安全、环保和现场管理的理念。	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 了解面铣刀的应用。 4. 掌握加工顺序和走刀路线。 5. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 会安装面铣刀。 4. 能确定零件加工顺序和走刀路线。 5. 能编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实训室；国家级数控专业实训基地。 2. 教学方法： 项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒体视频、专业课程网站。	评价的重点为学生综合职业能力，对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价，建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。
		任务二 底板平面铣削加工程序的编制	2	培养与设计人员、工艺人员、操作人员的沟通意识	1. 理解子程序的定义和应用。 2. 掌握 M98 和 M99 指令格式。 3. 了解子程序的特殊用法。	1. 会 计算节点坐标。 2. 能 编制加工程序。		
		任务三 底板平面的铣削加工	2	培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1. 掌握底板平面铣削加工的步骤。 2. 熟悉程序输入和编辑的方法。 3. 掌握数控铣床的安全操作规范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		

		任务四 底板平面铣削加工的项目评价	2	培养学生严谨认真的企业精神。	专业知识练习题。	1. 能正确使用百分表、游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评价。		
5	模具上模外轮廓的铣削加工（10）	任务一 模具上模的铣削加工工艺分析	2	树立崇尚科学的观念，培养善于观察、善于思考和自主学习的能力	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 掌握加工顺序和走刀路线。 4. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 能确定零件加工顺序和走刀路线。 4. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实训室；国家级数控专业实训基地。 2. 教学方法： 项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒体视频、专业课程网站。	评价的重点为学生综合职业能力，对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价，建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。
		任务二 模具上模铣削加工程序的编制	2	具有良好的思想品德和协调人际关系的能力、参与意识强。	1. 理解刀具半径补偿的含义。 2. 掌握 G41、G42 和 G40 指令格式。 3. 熟悉刀具半径补偿应注意的问题。	1. 会计算节点坐标。 2. 能编制加工程序。		
		任务三 模具上模的铣削加工	4	培养学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1. 掌握底板平面铣削加工的步骤。 2. 熟悉程序输入和编辑的方法。 3. 掌握数控铣床的安全操作规范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		

		任务四 模具上模铣削加工项目评价	2	培养学生严谨认真的企业精神。	专业知识练习题。	1. 能正确使用百分表、游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评价。		
6	模具下模内轮廓的铣削加工（10）	任务一 模具下模的铣削加工工艺分析	2	树立崇尚科学的观念，培养善于观察、善于思考和自主学习的能力。	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 掌握加工顺序和走刀路线。 4. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 能确定零件加工顺序和走刀路线。 4. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实训室；国家级数控专业实训基地。 2. 教学方法： 项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒体视频、专业课程网站。	评价的重点为学生综合职业能力，对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价，建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。
		任务二 模具下模铣削加工程序的编制	2	具有良好的思想品德和协调人际关系的能力及参与意识。	1. 加深对子程序概念的理解和子程序的运用。 2. 巩固刀具半径补偿指令 G41、G42、G40 指令功能及编程方法。	1. 会计算节点坐标。 2. 能编制加工程序。		
		任务三 模具下模的铣削加工	4	树立学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1. 掌握底板平面铣削加工的步骤 2. 熟悉程序输入和编辑的方法 3. 掌握数控铣床的安全操作规范	1. 会正确开机并进行回零操作 2. 能正确安装工件和刀具 3. 会对刀操作 4. 能输入和编辑程序 5. 能正确加工零件		

		任务四 项目评价	2	树立学生严谨认真的企业精神。	专业知识练习题。	1. 能正确使用百分表、游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评价。		
7	盖板孔系的钻削加工 (10)	任务一 盖板钻削的加 工工艺分析	2	保持好奇心, 锻炼意志, 增强探究欲, 培养学生团结互助的精神。	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 掌握加工顺序和孔系加工的走刀路线。 4. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 能确定孔系零件加工顺序和走刀路线。 4. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点: 理实一体化实训室; 国家级数控专业实训基地。 2. 教学方法: 项目教学法、任务驱动法、分组讨论法。 3. 教学资源: PPT 课件、多媒体视频、专业课程网站。	评价的重点为学生综合职业能力, 对学生学习过程中的态度、技能、方法、成果、职业素养等方面进行综合评价, 建立和实施自评、互评、教师评价、用人单位评价相结合的评价模式。
		任务二 盖板孔系钻削加工程序的编制	2	具有探究新知识, 新技术的能力, 具有多方位获取信息的能力; 具有对工作结果进行评估的能力。	1. 理解孔加工指令的含义。 2. 掌握 G81、G82、G80 孔加工指令的编程方法。	1. 会计算节点坐标。 2. 能编制加工程序。		
		任务三 盖板孔系的钻削加工	4	树立学生爱岗敬业、节约、安全、文明生产的职业素养。	1. 掌握盖板孔系钻削加工的步骤。 2. 熟悉程序输入和编辑的方法。 3. 掌握数控铣床的安全操作规范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		

		任务四 盖板钻 削加工 项目评 价	2	树立学生严 谨认真的企 业精神	专业知识练习题。	1. 能正确使用游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评。		
10	矩形槽板 的综合铣 削加工 (8)	任务一 矩形槽 板的铣 削加工 工艺分 析	2	树立质量、 安全、环保 和现场管理 的理念；培 养善于观 察、独立	1. 了解零件图信息。 2. 熟悉零件装夹方式和加工方案知识。 3. 掌握加工顺序和各表面加工的走刀路线。 4. 熟悉切削用量三要素。	1. 能识读零件图。 2. 能确定零件装夹方式和加工方案。 3. 能确定综合型零件的加工顺序和走刀路线。 4. 会编制刀具卡和工序卡。	1. 教学地点： 理实一体化实 训室；国家级 数控专业实训 基地。 2. 教学方法： 项目教学法、 任务驱动法、 分组讨论法。 3. 教学资源： PPT 课件、多媒 体视频、专业 课程网站。	评价的重点为 学生综合职业 能力,对学生学 习过程中的态 度、技能、方法、 成果、职业素养 等方面进行综 合评价,建立和 实施自评、互 评、教师评价、 用人单位评价 相结合的评价 模式。
		任务二 矩形槽 板铣削 加工程 序的编 制	2	培养善于观 察、独立思 考的能力； 培养守时、 守纪的习 惯；养成自 主学习，善 于总结的习 惯。	1. 巩固平面加工的方法。 2. 加深外轮廓铣削的理解。 3. 掌握内轮廓铣削的知识。 4. 熟悉钻孔固定循环指令。	1. 会计算节点坐标。 2. 能编制加工程序。		
		任务三 矩形槽 板的铣 削加工	4	树立学生敬 岗爱业、节 约、安全、 文明生产的 职业素养。	1. 全面了解综合类零件加工的步骤。 2. 加深程序输入和编辑的操作。 3. 熟练数控铣床的安全操作规范。	1. 会正确开机并进行回零操作。 2. 能正确安装工件和刀具。 3. 会对刀操作。 4. 能输入和编辑程序。 5. 能正确加工零件。		

		任务四 矩形槽 板加工 项目评 价	2	树立学生严 谨认真的企 业精神	专业知识练习题。	1. 能正确使用游标卡尺对工件检验。 2. 填写学生工作页。 3. 能公平、公正进行项目评。		
		总课时	76					

三、考核方式

建立过程考核（任务考核）与期末考核（课程考核）相结合的方式，过程考核占 70%，期末考核占 30%。

考核方式	过程考核（70%）			期末考核（30%）
	素质（30%）	知识（20%）	能力（50%）	
实施方案	教师评价+小组评价+自评	教师评价+小组评价	教师评价+小组评价+自评	考教分离，学校统一组织
考核标准	劳动纪律、安全、遵守实训室制度、沟通能力、协作精神	1. 单选题 2. 多选题 3. 判断题 依据数控专业资格证考核要求出题。	任务计划 操作过程 任务完成情况	大型项目

$$\text{公式: } M = \frac{0.7}{n} \sum_{i=1}^n (0.3Q_n + 0.2K_n + 0.5T_n) + 0.3F$$

其中：M—总成绩；

n—项目（任务）数；

Q—素质；

K—知识；

T—能力；

F—期末考核

四、实施建议

（一）教材建议

1. 校本教材《数控铣削加工工艺与编程操作项目教程》
2. 《数控铣削加工技术基本功》机械工业出版社. 李国举主编.
3. 《数控加工工艺》机械工业出版社. 翟瑞波主编
4. 《数控编程》机械工业出版社. 于久清主编

（二）教学建议

1. 在教学过程中以工作过程为导向，通过项目教学五步法：“情景导入→信息准备→决策→实施→评价”五个环节进行教学单元设计，教学全部在理实一体化教室进行，实现理实一体化的教学模式，达到教学做合一。

2. 以小组为单位（6-8 人一组）来组织教学，发挥教师的主导作用与学生的主体作用。

（三）师资建议

1. 主讲教师具备双师资格
2. 辅助教师两名，具备高级铣工资格

（四）资源利用

1. 设备：数控铣床 5 台
2. 工量具：常用刀具、量具 5 套
3. 相关技术手册 5 套
4. 多媒体教室、视频教学辅助设备一套
5. 网络课程
6. PPT
7. 微课
8. 本课程知识积件
9. 国家共建共享资源

（五）教学评价

1. 教学评价采取知识考核和能力考核相结合，过程考核与期末考核相结合的方式。

2. 本课程成绩由过程考核和期末考核两部分组成。

(1)平时考核成绩占 70 分：期中素质考核占 30%、知识考核占 20%、技能考核占 50%；

(2)期末考试成绩占 30 分

采用加工大型项目，按技能大赛模式进行考核。

3. 评价方式采用学生自评、小组评价和教师评价的形式，其目的是提高学生自我评价能力。

（六）其他

1. 本课程按照教学要求，采取与企业生产过程对接的项目教学内容体系。

2. 本课程所列的总学时、项目总课时及分任务课时为建议课时，可以根据具体情况作适当的增减。