



娄底职业技术学院  
Loudi Vocational and Technical College

## 中高职衔接机电一体技术专业项目建设 专业课程标准

课 程 名 称:	特种加工技术
课 程 负 责 人:	吴光辉
电 子 信 箱:	16795495@qq.com
联 系 电 话:	13973848203

娄底职业技术学院制  
二〇一六年七月

## 目 录

《特种加工技术》课程标准.....	1
一、课程定位.....	1
二、课程设计思路.....	1
三、课程目标.....	2
(一) 总体目标.....	2
(二) 具体目标.....	2
四、课程内容与结构.....	3
五、课程实施建议.....	4
(一) 教学设计.....	4
(二) 教学实施.....	5
(三) 教学条件.....	5
六、课程考核与评价.....	6
(一) 评价方法.....	6
(二) 评价标准.....	7
七、教材及相关资源.....	10
(一) 教材编选.....	10
(二) 课程资源开发与利用.....	11
八、其他说明.....	11

## 《特种加工技术》课程标准

修读学期	第 8 学期	开设性质	高职独设	制订时间	
课程代码	0210020	课程学时	56	课程学分	
课程类型	A	课程性质	必修课	课程类别	专业学习领域
对应职业资格证书或内容					
合作开发企业					
执笔人	吴光辉	合作者		审核人	

- 注：1. 开设性质（单一选项）：中职共设/中职独设/衔接课程/高职独设  
2. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）  
3. 课程性质（单一选项）：必修课/限选课

### 一、课程定位

本课程是中高职衔接机电一体化技术专业的专业核心课，在高职学习阶段单独开设，同时也是机电一体化技术专业群里面的一门公共专业课。本课程的目的使学生了解电火花加工、电化学加工、超声加工、激光加工、电子束和离子束加工以及化学加工、磨料加工等特种加工方法的基本原理、基本设备、工艺规律、主要特点和适用范围，以适应当今社会发展的需求。本课程是在学生学习了《金属材料与热处理》《机械制造技术》等制造类专业课程的基础上开设，通过本门课程的学习，能让学生对零件制造工艺提出新的工艺方案。

本课程采用理实一体的教学模式，以基于工作过程的教学方式，以典型零件设计教学项目、以多媒体展示和现场演示等教学手段、以启发式和探究式等教学方法实施教学。对于数控技术和机电一体化技术专业的学生来说，学习本课程能有助于他们解决一些复杂零件的制造工艺问题，拓宽他们机械设计和工艺设计的思路；对于模具设计与制造专业的学生来说，可以帮助他们为各种复杂的模具零件提出更多设计和制造的可行性方案，同时也提高了模具制品的工艺性。可以说，通过本课程的学习，学生的实际动手能力、工艺分析能力和团队协作能力等多种职业能力都会得到提高。

### 二、课程思路

本课程的任务是培训学生的特种加工机床操作技能和复杂零件的工艺方案制定能力，培养职业技术素质，增强就业能力和工作能力。教学内容以能力为目标，以项目为

载体，按照特种加工技术领域和职业岗位的任职要求，以真实工作任务作为依据，分析特种加工技术的生产过程，开发体现工学结合特色的课程，强调将职业道德渗透到课程，按照职业活动选择教学内容。深入调查相关岗位人员工作过程中应该掌握的具体技术和技能要求，将相关联的知识点、能力及操作技能组合成若干生产中实际项目进行教学，每一个项目都包含理论与实践教学环节。在各课程项目建设过程中将知识与技能融为一体，每个项目都明确应该掌握的技能，以技能的掌握和提高为主干线，将必须掌握的知识融汇到项目中。

### **三、课程目标**

#### **（一）总体目标**

通过本课程的学习，了解《特种加工技术》这门课程的性质、地位和独立价值。知道这门课程的研究范围、基本框架、研究方法、学科进展和未来发展方向。理解这门课程的主要概念、基本原理和方法。掌握电火花成型及电火花线切割加工的基本理论和技术。掌握电化学加工基本理论和技术。理解超声波加工基本理论和技术。理解电子束、离子束加工基本理论。理解激光加工基本理论。了解其他特种加工方法。掌握各种特种加工工艺方法的适用范围。

#### **（二）具体目标**

##### **1. 知识目标**

- ◆理解这门课程的主要概念、基本原理和方法；
- ◆掌握电火花成型及电火花线切割加工的基本理论和技术；
- ◆能操作电火花成型机床；
- ◆能操作电火花线切割机床；
- ◆掌握电化学加工基本理论和技术；
- ◆理解快速成形加工基本理论和技术；
- ◆理解激光加工基本理论；
- ◆理解超声波加工基本理论；
- ◆理解电子束、离子束加工基本理论。

##### **2. 能力目标**

- ◆具有自主学习能力和自我发展能力；

- ◆能运用电脑、网络等现代学习工具进行信息收集和处理；
- ◆具有任务安排与运用所学知识解决现场问题能力；
- ◆能自觉评价学习效果，找到适合自己的学习方法和策略；
- ◆具有方案设计和开拓创新能力。

### 3. 素质目标

- ◆具有基本职业素养；
- ◆能根据工作任务进行合理的分工与协作，按时完成工作任务；
- ◆能吃苦耐劳、爱岗敬业，具有高度的责任心；
- ◆具有良好的心理素质和诚信品格；
- ◆具有踏实肯干的工作作风和主动的服务意识；
- ◆具有自我管理、自我约束能力；
- ◆具有良好的环保意识、质量意识、安全意识。

## 四、课程内容与结构

本课程在三年制高职模具设计与制造人才培养方案中的第5个学期开设，共60学时，主要在理实一体实训室、车间完成，还安排有1周生产实习。

根据课程内容的重构，本课程设计了10个学习项目来承载课程的教学内容，10个学习项目又划分为若干个任务单元，彼此相对独立，又渐次递进，互为支持。学习情境序列，遵循企业中零件制造工艺规律，遵循学生的认知规律，由浅入深、从简单到复杂、从单一到综合，形成“阶梯式”技能训练链，培养学生的综合职业能力，最终达到企业对零件特种加工岗位的要求。

表 4-1 课程模块内容与学时分配

能力训练项目名称	参考学时
项目一 概论	2
项目二 电火花加工	16
项目三 电火花线切割加工	16
项目四 电化学加工	8
项目五 快速成型加工	6

项目六 超声加工	2
项目七 激光加工	4
项目八 电子束和离子束加工	2
合计	56

## 五、课程实施建议

### (一) 教学设计

表 5-1 教学设计

编号	能力训练项目	对应单项任务名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	结果	备注
一	概论	1.1 特种加工概念 1.2 特种加工的特点及发展 1.3 特种加工的分类	1. 特种加工的概念 2. 特种加工的特点及发展 3. 特种加工的分类	1. 特种加工的概念 2. 特种加工的特点及发展 3. 特种加工的分类		
二	电火花加工	2.1 塑料模型腔加工 2.2 冲压模凹模加工	1. 能基本上了解机床的原理和机床的结构。 2. 能熟练操作机床。	1. 了解电火花加工原理； 2. 熟悉电火花加工机床结构； 3. 熟练机床简单操作。		
三	电火花线切割加工	3.1 非圆形凹模型孔的加工 3.2 多孔凹模的加工 3.3 带锥度凹模的加工	1. 能熟练进行机床的操作； 2. 能熟练进行手工和自动编程； 3. 能进行简单产品的加工。	1. 线切割加工原理、线切割加工机床结构；线切割机床操作。 2. 线切割工艺规律。 3. 线切割加工自动编程与工艺参数给定。		
四	电化学加工	4.1 电解加工 4.2 电铸加工	1. 能基本了解电解加工的原理和设备； 2. 能基本了解电铸加工的原理和加工设备；	1. 电解加工的原理；电解加工设备；电解加工工艺参数。 2. 电铸加工的原理；电铸加工设备；电铸加工工艺参数。		
五	快速成型加工	5.1 FDM 成型工艺 5.2 LOM 成型工艺 5.3 SLS 成型工艺 5.4 SLA 成型工艺	1. 能基本了解快速成型加工原理。 2. 能掌握各种快速成型技术的工艺特点	1. 快速成型加工发展 2. 快速成型加工的原理。 3. 各种快速成型技术的工艺特点和应用范围。		

六	超声加工	6.1 超声波型孔加工 6.2 超声波切割加工 6.3 超声波清洗	1. 了解超声加工的基本原理； 2. 掌握超声加工的工艺特点和应用范围。	1. 超声加工的基本原理； 2. 超声加工的工艺特点和应用范围。		
七	激光加工	7.1 激光打孔 7.2 激光切割 7.3 激光焊接	1. 了解激光加工的基本原理； 2. 掌握激光加工的工艺特点和应用范围。	1. 激光加工的基本原理； 2. 激光加工的工艺特点和应用范围。		
八	电子束和离子束加工	8.1 电子束加工 8.2 离子束加工	1. 了解电子束和离子束加工的基本原理； 2. 掌握电子束和离子束加工的工艺特点和应用范围。	1. 电子束加工的基本原理； 2. 电子束加工的工艺特点和应用范围。 3. 离子束加工的基本原理； 4. 离子束加工的工艺特点和应用范围。		

## (二) 教学实施

### 1. 教学方法

建议在每一个学习情境的教学实施过程中，遵循“咨询-决策-计划-实施-检查-评估”六步法开展教学，或采用DTPAE五步训练法，即目标-任务-准备-行动-评估等“教、学、做”一体实施方法进行教学。此外提倡采用项目教学法、案例教学法、角色教学法、模块教学法、循环教学法多种教学方法。以学生为主体、教师为主导，坚持“教、学、做、评”四位一体，实现“做中学、学中做、做中会”。

### 2. 教学手段

有效地使用数字模拟、网络信息、多媒体等现代化教学手段，积极采用网络教学、多媒体教学、仿真教学、现场教学、课余活动等。

## (三) 教学条件

### 1. 师资配置

高职教育的“师资要求”一定要符合“双师型”教师要求，专业师资要根据课程目标以及理论实践一体化教学组织的要求来确定的，专任教师与兼职教师结构要合理。

### 2. 实践教学条件

实践教学条件要能满足学习领域课程的理论实践一体化的教学。

## 六、课程考核与评价

### （一）评价方法

1. 采用形成性考核评价与终结性考核评价相结合的方式。过程考核以项目为载体，按照项目考核标准，考察每一个项目完成的过程和结果，自评、小组互评和教师考评各一定的百分比，三者之各为 100%。过程考核占总成绩的一半以上。终结性考核是在课程结束时对重要的知识和能力进行综合性考核，其比例为总成绩剩余的百分比。

#### 2. 成绩评价与考核

（1）突出过程与模块评价，

（2）强调目标评价和理论与实践一体化评价，注重引导学生进行学习方式的改变。

（3）

考核评价注重操作技能考核，实行理论考试、平时成绩和技能考核等多元综合评价，结合课堂提问、业务操作、课后作业、模块考核等手段，加强实践性教学环节的考核，结合案例分析、角色扮演、岗位轮训操作等手段，充分发挥学生的主动性和创造力，注重考核学生所拥有的综合职业能力及水平。并注重平时成绩的评定与管理，本课程按百分制考评，60 分为合格，成绩分配比例为如下：

（1）理论考试 60%

强调目标评价和理论与实践一体化评价，注重引导学生进行学习方式的改变。考评的题目要突出职业性、实践性和开放性，重视应用及职业素质的培养。

（2）平时成绩 20%

平时成绩突出阶段评价，结合课堂提问和平时作业，并注重平时采分。

（3）技能考核 20%

应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，体现电火花加工和电火花线切割加工操作技能的特殊性。对有创新的学生应予以加分鼓励。以平时布置练习为主要考核依据。

（4）建议在教学中分任务模块评分，课程结束时进行综合模块考核。各任务模块可参照下表：

学生学习成绩评价与考核表（表 6-1）

评价项目	评价内容	评价形式	权重 (%)	分值
------	------	------	--------	----

过程考核	项目一 概论	评价学生对特种加工的发展、特点等基础知识的掌握情况。	形成性评价 总结性评价	5%	5
	项目二 电火花加工	评价学生对数控电火花成型机床操作的能力。	形成性评价 总结性评价	24%	24
	项目三 电火花线切割加工	评价学生对线切割机床的操作能力, 手工编程和自动编程的能力。	形成性评价 总结性评价	24%	24
	项目四 电化学加工	评价学生对电解加工和电铸加工原理的理解能力。	形成性评价 总结性评价	15%	15
	项目五 快速成型加工	评价学生对快速成型机床的理解和操作能力。	形成性评价 总结性评价	15%	15
	项目六 超声加工	评价学生对超声加工原理的理解能力。	形成性评价 总结性评价	8%	8
	项目七 激光加工	评价学生对激光加工原理的理解能力。	形成性评价 总结性评价	5%	5
	项目八 电子束和离子束加工	评价学生对电子束和离子束加工原理的理解能力。	形成性评价 总结性评价	4%	4
合计					100

注：1. 形成性评价，是在教学过程中对学生的主要包括基本概念的理解程度，具体技能方法的掌握程度，工作方案设计实施能力，团队合作能力，工作态度（包括出勤），工作效率（包括进度），工作质量（失误率、正确率）等；总结性评价，是在教学模块结束时，对学生整体技能情况的评价。若模块考评中同时采用形成性评价和总结性评价时，建议采用6:4的方式记分。

2. 评价形式：主要包括学生提交的工作成果，理论作业，调查报告，试卷测试成绩，回答问题表现等。

3. 本课程按百分制考评，60分为合格。

## （二）评价标准

各项目评价标准可参照下表：（表6-2）

项目名称	考核点及占项目分值比	考核方式	评价标准			
			优 (85-100)	良 (75-85)	及格 (60-75)	不及格 ( $<60$ )
概论	1. 特种加工概念	现场答辩 工作单填写	能流利且准确回答特种加工的基本概念。并能举例说明	能流利且准确回答特种加工的基本概念。	能基本回答特种加工的基本概念。	不能回答。
	2. 特种加工的特点及发展	现场答辩 工作单填写	能流利且准确回答特种加工的特点。并能举例说明	能流利且准确回答特种加工的特点。	能基本回答特种加工的特点。	不能回答。

	3. 特种加工的分类	现场答辩 工作单填写	能流利且准确回答特种加工的类型。并能举例说明	能准确回答特种加工的类型。并能举例说明	能举例说明特种加工的类型	不能回答。
电火花加工	1. 用单电极加工型腔	现场操作与 答辩 工作单填写	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工，安装精度控制在±0.1范围内。	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工，安装精度控制在±0.2范围内。	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工。	不能正确操作。
	2. 用多电极加工型腔	现场答辩 工作单填写	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工，安装精度控制在±0.1范围内。	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工，安装精度控制在±0.2范围内。	能按正确的步骤安装电极并进行零件加工。	不能正确操作。
电火花线切割加工	1. 单孔凹模的加工	现场答辩 工作单填写	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程熟练。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程无明显错误。	不能完成操作。
	2. 多孔凹模的加工	现场答辩 工作单填写	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程熟练。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程无明显错误。	不能完成操作。
	3. 带锥度凹模的加工	现场答辩 工作单填写	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程熟练。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。	能正确装夹工件，线切割工艺和电参数使用合理。操作过程无明显错误。	不能完成操作。

电化学加工	1. 电解加工	工作单填写	能准确回答电解加工的原理、特点和应用场合；能准确回答电解液的种类和使用特性。	能回答电解加工的原理、特点和应用场合；能回答电解液的种类和使用特性。	能基本回答电解加工的原理、特点和应用场合；能基本回答电解液的种类和使用特性。	不能回答。
	2. 电铸加工	工作单填写	能准确回答电铸加工的原理、特点和应用场合；能准确回答电铸原模分离的方法。	能回答电铸加工的原理、特点和应用场合；能回答电铸原模分离的方法。	能基本回答电铸加工的原理、特点和应用场合；能基本回答电铸原模分离的方法。	不能回答。
快速成型加工	1. FDM 成型工艺	工作单填写 现场答辨	能流利且准确回答 FDM 成型工艺的原理、特点和应用场合，并能举例说明。	能流利且准确回答 FDM 成型工艺的原理、特点和应用场合。	能准确回答 FDM 成型工艺的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	2. LOM 成型工艺	工作单填写	能流利且准确回答 LOM 成型工艺的原理、特点和应用场合，并能举例说明。	能流利且准确回答 LOM 成型工艺的原理、特点和应用场合。	能准确回答 LOM 成型工艺的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	3. SLS 成型工艺	工作单填写	能流利且准确回答 SLS 成型工艺的原理、特点和应用场合，并能举例说明。	能流利且准确回答 SLS 成型工艺的原理、特点和应用场合。	能准确回答 SLS 成型工艺的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	4. SLA 成型工艺	工作单填写	能流利且准确回答 SLA 成型工艺的原理、特点和应用场合，并能举例说明。	能流利且准确回答 SLA 成型工艺的原理、特点和应用场合。	能准确回答 SLA 成型工艺的原理、特点和应用场合。	不能回答。

超声加工	1. 超声波型孔加工	工作单填写	能流利且准确回答超声型孔加工的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答超声型孔加工的原理、特点和应用场合。	能准确回答超声型孔加工的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	2. 超声波清洗	工作单填写	能流利且准确回答超声清洗的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答超声清洗的原理、特点和应用场合。	能准确回答超声清洗的原理、特点和应用场合。	不能回答。
激光加工	1. 激光打孔	工作单填写	能流利且准确回答激光打孔的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答激光打孔的原理、特点和应用场合。	能准确回答激光打孔的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	2. 激光切割	工作单填写	能流利且准确回答激光切割的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答激光切割的原理、特点和应用场合。	能准确回答激光切割的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	3. 激光焊接	工作单填写	能流利且准确回答激光焊接的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答激光焊接的原理、特点和应用场合。	能准确回答激光焊接的原理、特点和应用场合。	不能回答。
电子束和离子束加工	1. 电子束加工	工作单填写	能流利且准确回答电子束加工的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答电子束加工的原理、特点和应用场合。	能准确回答电子束加工的原理、特点和应用场合。	不能回答。
	2. 离子束加工	工作单填写	能流利且准确回答离子束加工的原理、特点和应用场合,并能举例说明。	能流利且准确回答离子束加工的原理、特点和应用场合。	能准确回答离子束加工的原理、特点和应用场合。	不能回答。

## 七、教材及相关资源

### (一) 教材编选

#### 1. 教材编写

必须依据课程标准编写教材,充分体现任务引领、实践导向课程设计思想。教材表达必须精炼、准确、科学,教材内容要体现先进性、通用性、实用性,要将特种加工新

技术、新标准、新工艺、新材料及时地纳入教材，使其内容更贴近本专业的发展和实际需要。

## 2. 参考教材及资料

- [1] 刘晋春. 特种加工 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2005
- [2] 赵家齐, 刘晋春, 赵万生. 特种加工. 北京: 机械工业出版社, 2004
- [3] 刘志东. 特种加工. 北京: 北京大学出版社, 2012
- [4] 白基成. 特种加工技术. 辽宁: 哈尔滨工业大学出版社, 2006
- [5] 吴光辉. 特种加工技术. 西安: 西安交通大学出版社, 2015.9

## (二) 课程资源开发与利用

1. 利用现代信息技术开发录像带、视听光盘等多媒体课件，通过搭建起多维、动态、活跃、自主的课程训练平台，使学生的主动性、积极性和创造性得以充分调动。

2. 注重仿真软件的开发利用，如“模拟实习”、“在线答疑”、“模块考试”等，让学生置身于网络实习平台中，积极主动地完成该课程的学习，为学生提高基本职业能力提供有效途径。

3. 加强校内实训基地的建设，充分利用校内实训基地的资源 and 条件来加强学生的技能训练，从而提高学生对精密机床操作熟练的程度。

4. 搭建产学合作平台，充分利用本行业的企业资源，满足学生参观、实训和毕业实习的需要，并在合作中关注学生职业能力的发展和教学内容的调整。

5. 积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

## 八、其他说明

1、随着特种加工技术的发展，新工艺、新设备的使用，要组织教学团队，以及行业专家共同讨论，对课程教学标准进行修订。

2、本课程标准的指定，得到了浙江长华汽车零部件有限公司李志虎工程师和三湘焊材厂的廖波主任等行业专家的支持，发挥了校企合作优势。

3、本课程标准由娄底职业技术学院机电工程系模具专业教学团队制订，由模具专业建设指导委员会审定。