

四川大学制造科学与工程学院本科课程

《机械制造工程学》教学大纲

课程编号:	302079030	课程类型:	必修课
Course Code:	302079030	Course Type:	Compulsory
课程名称:	机械制造工程学	授课对象:	本科三年级学生
Course Name:	Mechanical Manufacturing Engineering	Audience:	Junior
学时/学分:	48/3	授课语言:	中文
Credit	48/3	Language of	Chinese Mandarin
Hours/Credits		Instruction	
先修课程:	机械制图、机械制造基础、机械设计	开课院系:	机械工程系
Prerequisite:	Mechanical Graphics、Basis of Mechanical Manufactory, Mechanical Design	Course offered by:	Department of Mechanical Eng.
适用专业:	机械设计制造及其自动化专业	授课教师:	
Intended for:	Mechanical Design, Manufacturing and Automation	Instructor:	
大纲执笔人:	田大庆\张春雷	大纲审核人:	专业负责人
Edited by:	Tian Daqing\Zhang Chunlei	Inspected by:	Course Leade

一、课程简介

机械制造工程学是机制专业高年级必须课程。课程讲授金属切削的基本理论；阐述工件材料、刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等切削系统各组成因素对切削过程及加工质量的影响；讲解金属切削机床的基本工作原理和类型；讲授零件加工工艺的编制方法和步骤，掌握专用夹具的设计理论和方法。通过本课程的学习，使学生对机械切削加工的过程、方法、设备及工艺知识能有明确的认知，并通过课带实验环节培养学生的工程实践能力。

二、学习目标

通过本课程的理论教学和实验训练，使学生具备下列能力：

1、能够正确分析刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素对切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求选择合适的刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素。获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识。

2、能够运用数学、物理、工程材料知识理解金属切削的基本理论。了解金属切削变形过程的现象及其影响因素。识别金属切削加工中的关键问题与参数；

3、能够掌握金属切削机床型号编制方法，熟悉各类机床的传动原理和典型机构和加工范围；能正确选择通用机床和通用刀具。能够掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，熟悉零件工艺规程的编制方法和步骤，能灵活运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具，体现一定创新意识。

4、掌握刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验方法与试验设备，并能够对实验结果进行分析。

5、在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够认识和理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解环境保护的相关法律法规；应该遵循相应的法律法规要求。

6、在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够认识和理解其设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的多种影响，并能够对上述影响进行评价。

三、学习目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	学习目标
(1) 能够将数学、自然科学、机械工程基础知识和专业知识用于解决机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题。	1.2 具有解决机械工程领域设计、制造、运行等过程中的复杂工程问题所需的工程基础知识和专业知识；	学习目标 1
(2) 能够应用数学、自然科学和机械工程科学的基本原理，通过信息检索、文献研究，对机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题进行识别、表达、分析、评价，并获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学和机械工程科学的基本原理，识别机械工程领域设计、制造、运行中的关键问题与参数；	学习目标 2
(3) 能够设计满足特定需求的机械产品功能原理方案、零部件及机械系统，或针对机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题，拟定相应的设计、制造、运行方案，并能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素，体现创新意识。	3.3 针对机械工程领域设计、制造、运行中的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的系统、单元(部件)或机械制造工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识。	学习目标 3

<p>(4) 能够基于科学原理并采用科学方法，针对机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题进行研究，通过设计、实施实验，获取、分析和解释数据，并通过信息综合，获得合理有效的结论。</p>	<p>4.1 对于机械工程领域设计、制造、运行中的复杂工程问题，能够基于科学原理并采用科学方法，设计相应的实验；</p>	<p>学习目标 4</p>
<p>(7) 能够理解和评价机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展产生的影响。</p>	<p>7.1 能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解环境保护的相关法律法规；</p>	<p>学习目标 5</p>
<p>(7) 能够理解和评价机械工程领域设计、制造、运行等方面的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展产生的影响。</p>	<p>7.2 能够认识和理解机械工程领域设计、制造、运行等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的多种影响，并能够对上述影响进行评价。</p>	<p>学习目标 6</p>

四、教学内容

学习目标	教学内容	教学方法	考核方式
学习目标 1	第三章 切削工程中的物理现象及影响因素 第四章 影响切削加工效率及表面质量的因素	多媒体讲授 工程案例分折 专题研讨	期末考试 课后作业 课堂表现
学习目标 2	第一章金属切削加工中的基本定义 第二章 切屑形成过程及加工表面质量	多媒体讲授 工程案例分折 专题研讨	期末考试 课后作业 课堂表现
学习目标 3	第五章 金属切削机床及刀具 第六章 机械加工精度 第七章 机械加工工艺规程的制订 第八章 装配工艺规程的制订 第九章 机床夹具设计原理	多媒体讲授 工程案例分折 专题研讨	期末考试 课后作业 阶段测试 课堂表现
学习目标 4	本课程课带实验	实验教学	实验报告
学习目标 5	第四章 影响切削加工效率及表面质量的因素 第七章 机械加工工艺规程的制订 第九章 机床夹具设计原理	多媒体讲授 工程案例分折 专题研讨	期末考试 课后作业 课堂表现
学习目标 6	第七章 机械加工工艺规程的制订	多媒体讲授	期末考试

	第九章 机床夹具设计原理	工程案例分 析 专题研 讨	课后作 业 课堂表 现
--	--------------	------------------------	----------------------

第一章 金属切削加工中的基本定义（3 学时）

- 1、切削运动及切削用量。
- 2、刀具几何角度定义及车刀工作图绘制。
- 3、切削层参数定义。

要求学生：掌握切削三要素含义及表达符号。在车刀工作图上能正确识别和绘制刀具标注几何角度。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 2，支撑毕业要求指标点 2.1。

第二章 切屑形成过程及加工表面质量（3 学时）

- 1、第一、二、三变形区的变形及特征、及已加工表面质量。
- 2、切屑类型、形状及控制。

要求学生：掌握金属切屑形成过程及各变形区特征，了解工件表面质量的指标。能识别切屑形状。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 2，支撑毕业要求指标点 2.1。

第三章 切削工程中的物理现象及影响因素（学时 2）

- 1、切削力的来源、合成及分解，切削功率。
- 2、切削力的计算公式。
- 3、影响切削力的因素。
- 4、切削热的产生、传出及影响切削温度的因素。
- 5、刀具磨损形式、磨损原因及耐用度。

要求学生：掌握切削力的经验公式及式中各参量的工程实际含义。掌握影响切削力、切削热的因素。掌握刀具磨损形式、磨损原因。能根据耐用度公式正确选择切削三要素。能够正确分析刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素对切削过程中切削热、切削力的影响关系。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 1，支撑毕业要求指标点 1.2。

第四章 影响切削加工效率及表面质量的因素（2 学时）

- 1、工件材料可切削性的表征：加工精度、表面质量、加工效率知识及表达；
- 2、刀具材料的合理选择；
- 3、刀具角度的合理选择；
- 4、切削用量的合理选择；
- 5、切削液的种类及作用。

要求学生：根据本章所学，结合第三章知识，掌握根据切削效率、加工精度要求选择合适的刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 1 和学习目标 5，支撑毕业要求指标点 1.2、7.1 和 7.2。

第五章 金属切削机床及刀具（10 学时）

- 1、金属切削机床的分类及型号编制。
- 2、工件表面成形方法与机床运动分解。
- 3、机床与刀具（车床与车刀、孔加工机床与刀具、铣床与铣刀、磨床、齿轮加工机床与齿轮刀具）。
- 4、组合机床。
- 5、数控机床简介。

要求学生：能够掌握金属切削机床型号编制方法，熟悉各类机床的传动原理和典型机构和加工范围；能正确选择通用机床和通用刀具。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 3，支撑毕业要求指标点 3.3。

第六章 机械加工精度（4 学时）

- 1、机械加工精度及加工误差分类。
- 2、获得加工精度的方法。
- 3、影响加工精度的因素，。
- 4、加工误差的分析与控制。

要求学生：能够了解影响加工精度的因素及其分类，掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施。了解加工误差的控制方法。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 3，支撑毕业要求指标点 3.3。

第七章 机械加工工艺规程的制订（8 学时）

- 1、制订机械加工工艺规程的方法和步骤。
- 2、定位基准的选择。
- 3、工艺路线的制订。
- 4、加工余量、工序尺寸及公差确定。
- 5、尺寸链系统（重点与难点）。
- 6、工时定额计算方法，提高劳动生产率的工艺措施及工艺过程的技术经济分析。

要求学生：能够熟悉零件工艺规程的编制方法和步骤，能灵活运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能正确计算尺寸链。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 3 和学习目标 5 和 6，支撑毕业要求指标点 3.3、7.1 和 7.2。

第八章 装配工艺规程的制订（4 学时）

- 1、装配工艺规程的制订。
- 2、 装配尺寸链。
- 3、利用装配尺寸链达到装配精度的方法。

要求学生：能够制定装配工艺规程，利用装配尺寸链达到装配精度要求。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 3，支撑毕业要求指标点 3.3。

第九章 机床夹具设计原理（8 学时）

- 1、机床夹具分类，机床夹具的作用和组成。
- 2、工件在夹具中的定位原理。
- 3、工件用夹具定位时基准位移误差计算。
- 4、工件用夹具装夹时的加工误差分析与计算。
- 5、工件的夹紧装置设计。
- 6、典型机床夹具讲解。
- 7、综合夹具设计举例

要求学生：能够掌握六点定位原理、正确分析确定工件加工工序的定位方法。能够完成定位误差的相关计算。掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 3 和学习目标 5 和 6，支撑毕业要求指标点 3.3、7.1 和 7.2。课带实验环节（4 学时）

本课程课带实验包括以下 3 个主要内容（选做其中部分内容）：

实验 1：车刀角度测量；

实验 2：工件加工误差分析；

实验 3：切削力测量；

要求学生：能够掌握刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验方法，并分析实验结果、获取有效结论，撰写实验报告。

毕业要求对应关系：

本章学习内容对应学习目标 4，支撑毕业要求指标点 4.1。

五、建议教学进度

章节名称	学时数
第一章 金属切削加工中的基本定义	3
第二章 切屑形成过程及加工表面质量	3
第三章 切削工程中的物理现象及影响因素	2

第四章 影响切削加工效率及表面质量的因素	2
第五章 金属切削机床及刀具	10
第六章 机械加工精度	4
第七章 机械加工工艺流程的制订	8
第八章 装配工艺流程的制订	4
第九章 机床夹具设计原理	8
实验环节	4

六、教学策略与方法

- 1、阐述基本原理，理论联系实际，培养学生创新能力。
- 2、采用多媒体课件、电子备课和传统教学相结合进行教学。
- 3、通过案例分析，强调机械工程理论思维方法建立和运用。
- 4、理论教学与实验训练相结合，强化学生工程观点的建立和工程分析能力的培养。

七、考核方式

课程成绩由平时作业、考勤、实验成绩和期末考查成绩综合评价。平时作业采用布置章节作业、撰写小报告、课堂测试等多种考察形式，平时作业+考勤+实验的总次数不少于6次课程考察。期末成绩采用闭卷考试方式(并至少包含一道非标答案题)。实验由课程内实验项目给出实验成绩。

- 1、期末考试要点：覆盖各章重点要求学生掌握的知识要点。
- 2、课后作业要点：重点章节课后复习题中选择，突出本章节要求学生掌握的重点知识点。
- 3、阶段测试要点：学习累积到一定内容，对这一段知识点进行阶段性考察
- 4、文献综述要点：对本课程涉及的专业领域各方面的发展现状与动态做综述性概括，大于5000字，采用期刊论文的排版格式。

八、成绩评定方法

1、成绩确定：

课程总成绩=平时作业成绩*24%+期末考试成绩*48%+考勤8%+实验成绩*20%组成。

平时成绩=课后作业（含文献综述报告）的平均值。

2. 各环节学习目标的考核占比

	学习目标1	学习目标2	学习目标3	学习目标4	学习目标5	学习目标6
文献综述报告占比%	35	25	25		10	5
课后作业1占比%	10	80	10			
课后作业2占比%	60	15	15		5	5
课后作业3占比%	20	20	60			

阶段测试 占比%	30	20	30		10	10
实验 占比%				100		
期末考试 占比%	40	20	20		10	10
考勤（课堂表现）占比%	20	20	20		20	20

3、学习目标达成度计算方法

学习目标达成度=选课学生的本学习目标点获得的对应组成成绩的平均值/100 分

九、评分标准

学习目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
1、能够正确分析刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素对切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求选择合适的刀具材料、切削液、切削用量、刀具几何参数等因素。获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识。	能够全面正确分析切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求能够全面准确选择合适的切削过程各参数。获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识。	能够正确分析切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求能够准确选择合适的切削过程各参数。获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识。	可以分析切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求能够选择合适的切削过程各参数。获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识，但有错误知识。	不能正确分析切削过程中切削热、切削力的影响关系；根据切削效率、加工精度要求不能准确选择合适的切削过程各参数。没有获得解决复杂切削加工工程问题所需的工程基础知识和专业知识。
2、能够运用数学、物理、工程材料知识理解金属切削的基本理论。了解金属切削过程的现象及其影响因素。识	能够全面正确运用数学、物理、工程材料知识理解金属切削的	能够正确运用数学、物理、工程材料知识理解金属	能够运用数学、物理、工程材料知识理解	不能运用数学、物理、工程材料知识理解金属切削的基本理

<p>别金属切削加工中的关键问题与参数；</p>	<p>基本理论。能够全面正确了解金属切削变形过程的现象及其影响因素。识别金属切削加工中的关键问题与参数；</p>	<p>切削的基本理论。能够正确了解金属切削变形过程的现象及其影响因素。识别金属切削加工中的关键问题与参数；</p>	<p>金属切削的基本理论。能够了解金属切削变形过程的现象及其影响因素。识别金属切削加工中的关键问题与参数；但有错误。</p>	<p>论。不能正确了解金属切削变形过程的现象及其影响因素、识别金属切削加工中的关键问题与参数；</p>
<p>3、能够掌握金属切削机床型号编制方法，熟悉各类机床的传动原理和典型机构和加工范围；能正确选择通用机床和通用刀具。能够掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，熟悉零件工艺规程的编制方法和步骤，能灵活运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具，体现一定创新意识。</p>	<p>能全面正确选择通用机床和通用刀具。能够掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，熟悉零件工艺规程的编制方法和步骤，能灵活运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具，体现一定创新意识。</p>	<p>能正确选择通用机床和通用刀具。能够掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，熟悉零件工艺规程的编制方法和步骤，能运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具，错误较少。</p>	<p>能选择通用机床和通用刀具。部分能够掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，了解零件工艺规程的编制方法和步骤，能运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确</p>	<p>能选择通用机床和通用刀具。部分掌握提高零件加工精度和装配精度的方法和措施，了解零件工艺规程的编制方法和步骤，能运用所学知识编制给定零件机械加工工艺规程，但不合理。能够利用装配尺寸链达到装配精度。能够掌握专用夹具的设计理论和方法，能正确设计专用夹具，但有原则错误</p>

			设计专用夹具，错误较多，无原则错误。	
4、掌握刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验方法与试验设备，并能够对实验结果进行分析。	能够全面正确掌握刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验方法与试验设备，并能够对实验结果进行正确分析。实验报告规范格式，实验态度认真，安全意识强。	能够正确掌握刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验方法与试验设备，并能够对实验结果进行正确分析。实验态度较认真。	能够按要求进行刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验，并能够对实验结果进行分析。但有错误，实验态度较认真。	不按要求进行刀具角度测量、加工误差分析、切削力测试等实验，并能够对实验结果进行部分分析。但有错误，实验态度不认真。
5、在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够认识和理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解环境保护的相关法律法规；应该遵循相应的法律法规要求。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够全面正确认识和理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，详细了解环境保护的相关法律法规；严格遵循相应的法律法规要求。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够正确认识和理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解环境保护的相关法律法规；愿意遵循相应的法律法规要求。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，部分认识和理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，部分了解环境保护的相关法律法规；愿意	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，不理解涉及到的环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，不想了解环境保护的相关法律法规；缺乏遵循相应的法律法规要求的主管意识。

			遵循相应的法律法规要求。	
6、在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够认识和理解其设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的多种影响，并能够对上述影响进行评价。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够全面正确认识和理解其设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的多种影响，并能够全面正确对上述影响进行评价。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，能够正确认识和理解其设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的多种影响，并能够部分正确对上述影响进行评价	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，理解设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的影响，但理解不充分。并对上述影响进行评价，但不准确。	在切削用量选择、零件工艺规程的编制和专用夹具的原材料选择、设计方案确定、加工工艺制定制造过程中，不理解和考虑设计、制造、加工中产生的三废消耗以及性能维护、包装运输等方面复杂工程问题可能对环境、社会可持续发展产生的影响，不能对上述影响进行评价，或比较片面。

十、教学参考书与其他相关教学资源（如网上教学资源等）

[1] 王杰、李方信、肖素梅，《机械制造工程学》，北京邮电大学出版社，2012。

[2] 冯之敬《机械制造工程原理》，清华大学出版社，2010。

[3] erope kalpakjian (U. S. A.), Manufacturing Engineering and Technology——Machining, China Machine Press, S, 2006.