

《机械制造技术基础 A》教学大纲

课程名称： [0110241]机械制造技术基础 A		课程类别（必修/选修）： 必修	
课程英文名称： Mechanism Manufacture Technology Basis A			
总学时/周学时/学分： 48/3/3		其中实验/实践学时： 4	
先修课程： 机械制图、理论力学、材料力学、机械原理、互换性与技术测量、工程材料及成型技术			
后续课程支撑： 现代机械设计方法、制造系统自动化技术、机电产品创新与实践、机器人技术及应用、非标自动化设备设计实践			
授课时间： 2、4-18 周 星期一（5-7 节）		授课地点： 6E205	
授课对象： 2020 级机械设计 1-2 班；			
开课学院： 机械工程学院			
任课教师姓名/职称： 张玉勋 讲师； 张建阁 讲师			
答疑时间、地点与方式： 1. 每次上课的课前、课间和课后答疑； 2. 每次发放作业时，采用集中讲解方式； 3. 通过微信、电话、电子邮件等进行答疑			
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）			
使用教材： （1）黄健求、韩立发主编.《机械制造技术基础》（第 3 版），机械工业出版社，2020 年.			
课程简介： 本课程是机械设计制造及其自动化专业学生的必修专业课程，主要介绍机械产品的生产过程及生产活动的组织；金属切削过程及其基本规律；机床、刀具、夹具的基本知识；机床夹具设计；机械加工工艺规程设计；机械加工精度及表面质量的概念及其控制方法；现代制造技术发展的前沿与趋势，使学生在机械制造技术方面掌握最基本的知识和技能。			
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：			
课程教学目标		支撑毕业要求指标点	毕业要求

<p>目标 1</p> <p>能够运用金属切削过程的基本知识、原理和计算方法等知识对机械制造过程中的现象进行表述、解释和分析，以及将这些知识应用于制造过程的工艺设计，相关设备、工装的结构布局与设计、机电系统控制手段及改进等；</p>	<p>1.3 能够将机械工程相关知识和数学模型方法，用于推演、分析复杂机械工程问题。</p>	<p>1. 工程知识：掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。</p>
<p>目标 2</p> <p>能够根据零件加工要求及现有条件，借助文献研究，综合分析一般机械加工方法和刀具的特点及其局限性，合理选用加工机床及刀具；能够利用机械加工精度、表面质量的基本知识，借助文献研究，通过现象分析获得影响零件机械加工质量的关键因素，提出提高机械加工质量的工艺措施。</p>	<p>2.4 能运用相关科学基本原理，借助文献研究，分析机电产品设计、开发、制造、管理等过程的影响因素，获得有效结论。</p>	<p>2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，以获得有效结论。</p>
<p>目标 3</p> <p>能够利用机床夹具设计的基本原理、定位误差计算等工程知识，根据不同零件加工要求设计出具有效率和成本意识的夹具，能够在设计环节中体现创新意识；能够利用零件和装配体工艺路线拟订的基本知识、原则及加工工艺规程编制的一般方法等相关工程知识，针对不同零件（装配体）及其结构特点而设计出恰当的加工路线、制定出具有效率与成本意识的、满足工艺逻辑思维的、并符合法律法规要求的制造工艺及生产流程。</p>	<p>3.2 能够设计出满足特定需求的机械系统、单元(部件)和工艺流程，并能够在设计中体现创新意识。</p>	<p>3 设计/开发解决方案：能够设计针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题的解决方案，设计满足特定需求的机械系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>

目标 4：能够就机械制造相关问题进行陈述发言，清晰表达研究或设计的具体思想、思路、方案、所采取的措施和效果等，并能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流	10.1 能就机械工程相关问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应指令，理解与业界同行及社会公众交流的差异性；	10 沟通：能够就复杂机械工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
课程思政目标： 通过课程的学习，培养学生的人文关怀、爱国精神以及团队合作精神，培养学生全局观与辩证观，养成严谨的科学态度、实事求是的工作作风以及良好的职业素养。		

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
2	机械制造概论；	张玉勋	1	重点： 本课程的教学及学习方法，开设目的，研究对象和内容；生产类型及工艺特征。 难点： 生产纲领的计算及生产类型的区分。 课程思政融入点： 介绍新中国成立以来在机械制造领域所取得的成绩（比如大国重器的研发），培养学生的爱国情操。 劳动教育融入点： 劳动精神教育	线下	讲授	课程思政作业1： 要求阅读至少两篇与机械制造发展有关的文章，理解加工制造对国民经济的重要性。	目标 1
	金属切削基本概念；刀具几何角度。		2	重点： 金属切削的基本概念、切削用量三要素、切屑层几何参数；刀具切削部分结构要素及角度定义。	线下	讲授		目标 1

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
				难点： 刀具几何角度的定义、组成、测量；切削层几何参数的计算。				
4	金属切削过程中的物理、力学现象	张建阁	3	重点： 切屑的形成过程及影响切削变形的因素；切屑的种类、排屑及断屑措施；切屑力的产生机理及影响规律。 难点： 变形的物理本质，正确利用金属切削机理控制切削变形和切屑；切削力的计算及控制。	线下	讲授		目标 1
5	金属切削过程中的物理、力学现象	张建阁	3	重点： 切削力的影响规律、切削功率的计算；切削热及切削温度的产生机理及影响规律；刀具磨损及刀具使用寿命的基本概念及影响因素； 难点： 切削力的影响因素及控制措施；刀具磨损及刀具使用寿命的原因及控制措施。	线下	讲授		
6	材料的切削加工性与切削条件的合理选择	张建阁	1	重点： 材料切削加工性的含义、指标及影响因素及改善途径 难点： 刀具几何参数、切削用量的选择。	线下	讲授/ 案例分析	作业 1	目标 1
7	材料的切削加工性与切削条件的合理选择 磨削与砂轮	张建阁	3	重点： 材料切削加工性的含义、指标及影响因素及改善途径；切削加工条件（刀具几何参数、切削用量、切削液）对加工变形、力、热寿命等的作用规律及合理选择；磨削力与磨削温度；砂轮的特性与选择。	线下	讲授		

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
				难点： 刀具几何参数、切削用量的选择；加工中如何正确选择砂轮的粒度和硬度。				
8	刀具类型、材料； 车刀、铣刀	张建阁	3	重点： 刀具材料的基本特点及常用刀具材料的特点及应用范围；车刀的种类、结构形式及用途。 常用切削刀具种类、结构特点及用途。 难点： 成形车刀的前、后角的形成；机床的表面成形运动分析	线下	讲授/ 案例分析	作业 2	目标 2
9	孔加工刀具、螺纹刀具、拉刀、齿轮加工刀具	张建阁	2	重点： 刀具材料的基本特点及常用刀具材料的特点及应用范围；车道的种类、结构形式及用途。 常用切削刀具种类、结构特点及用途；机床的运动及传动链、机床型号的含义；车床结构及用途， 难点： 成形车刀的前、后角的形成；机床的表面成形运动分析；	线下	讲授	课程思政作业 2： 结合本课程，要求学生每人阅读两篇与机械制造相关文章，了解广东或东莞制造业的现状。	目标 2
	金属切削机床概述		1	重点： 机床的运动及传动链、机床型号的含义 难点： 机床的表面成形运动分析。 课程思政融入点： 结合实际案例，介绍我国制造业发展现状，让学生领会“核心技术要掌握在自己手里”的深刻内涵及来之不易，鼓励其沉心学习及工作。				目标 2
10	金属切削机床	张建阁	3	重点： 铣床、磨床、钻床、镗床、滚齿机工作、	线下	讲授/		目标 2

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
	（铣、磨床、钻、镗、齿轮加工机床）			结构特点及用途。 难点： 展成法加工齿轮齿形原理；机床的选用。		案例分析		
11	机床夹具设计原理	张建阁	3	重点： 夹具的功用、分类与组成；夹具的定位原理；夹具的定位方法及典型定位方式元件的特点和应用；定位误差的定义、分析及计算办法； 难点： 六点定位原理；定位误差的分析与计算	线下	讲授	作业 3	目标 3
12		张玉勋	3	重点： 定位误差的定义、分析及计算办法；工件的夹紧装置的组成、要求及夹紧力的确定；典型夹紧机构的特点及应用；夹具的选用和设计。 难点： 定位误差的分析与计算；夹紧力的确定，夹具的选用及设计。 劳动教育融入点： 劳动工具设计与使用	线下	讲授/ 案例分析		

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
13	机械加工精度及统计分析	张玉勋	3	重点： 加工精度的概念及获得办法；原理误差、工艺系统几何误差及加工过程误差的类型、表现形式、影响机理及控制措施；加工误差的性质及统计分析； 难点： 误差的识别及加工精度的统计分析方法。 课程思政融入点： 介绍加工精度对零件的重要性，要求学生应具有“工匠精神”，对待学习与工作永不满足，培养学生追求极致的品质精神。 劳动教育融入点： 工匠精神教育	线下	讲授/ 案例分析	作业 4 课程思政作业 3： 结合本课程，要求学生每人至少阅读两篇与新时代的“工匠精神”有关的文章，理解工匠精神	目标 2
14			1	重点： 加工误差的性质及统计分析 难点： 误差的识别及加工精度的统计分析方法。				
15	已加工表面质量及其影响因素	张玉勋	2	重点： 机械加工表面质量影响因素及控制途径。提高机械加工精度的工艺措施；表面质量的概念、质量影响因素及控制途径。 难点： 提高表面质量的的措施。				目标 2
	机械制造工艺规程的概念及制定原则		1	重点： 机械制造工艺过程的概念；机械加工工艺规程的作用、制定原则及步聚。 难点： 机械加工工艺规程制定原则的掌握。	线下	讲授	作业 5	目标 3
16	机械加工工艺规程的设计	张玉勋	3	重点： 零件结构工艺性的要求及设计准则；毛坯的选择依据及常见零件毛坯选择；零件定位基准、	线下	讲授		目标 3

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
				工艺路线等确定的原则及选择；工序尺寸链的基本概念、计算 难点： 加工基准的选择、工艺尺寸链计算及工艺路线的制订。				
17	机械加工工艺规程的设计	张玉勋	3	重点： 工序尺寸链的基本概念、计算；提高机械加工生产率的工艺措施、工艺方案经济性分析方法；典型零件的加工工艺。 难点： 工艺尺寸链计算及工艺路线的制订。	线下	讲授/ 案例分析		目标 3
18	机器装配工艺	张玉勋	3	重点： 机器装配概念、装配组织形式、产品结构装配工艺性。 难点： 装配尺寸链的计算。	线下	讲授/ 案例分析		目标 3
合计			44					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
6	实验 1. 刀具几何角度的刃磨与测量	徐素武	2	刀具几何角度的刃磨与测量 课程思政融入点： 要求学生实验过程中坚持实事求是、严谨的科学态度。	验证	教师演示, 学生独立实践完成实验	目标 1
12	实验 2. 夹具结构拆装	徐素武	2	夹具的定位与夹紧机构分析	综合	教师演示, 学	目标 3

						生独立实践完 成实验	
合计			4				

课程考核

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）				权重（%）
			作业	实验	期中考试	期末考试	
1	目标 1	1.3	5	5	10	15	35
2	目标 2	2.4	5		5	20	30
3	目标 3	3.2	5	5		20	30
4	目标 4	10.1	5				5
合计			20	10	15	55	100

注：（1）考核环节应能支撑课程目标所述能力的达成；（2）各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》。

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间： 2023 年 2 月 19 日

系（部）审查意见：

系（部）主任签名：

日期： 年 月 日

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

作业评分标准

教学目标要求	观测点	评分标准				权重 (100%)
		A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)	
目标 1 能够运用金属切削过程的基本知识、原理和计算方法等知识对机械制造过程中的现象进行表述、解释和分析，以及将这些知识应用于制造过程的工艺设计，相关设备、工装的结构布局与设计、机电系统控制手段及改进等； (支撑毕业要求指标点 1.3)	应用知识对基本过程、现象进行解释、计算和分析的合理性，计算正确性。	能熟练正确运用相关知识对金属切削的基本过程、现象进行解释、计算，解题思路和方案合理，计算正确	能正确运用相关知识对金属切削的基本过程、现象进行解释、计算，解题思路和方案较为合理，计算正确。	基本能正确运用相关知识对金属切削的基本过程、现象进行解释、计算，解题思路和方案基本合理，计算基本正确。	不交作业或作业，解答中概念、方案及解题存在严重错误。	25
目标 2 能够根据零件加工要求及现有条件，借助文献研究，综合分析一般机械加工方法和刀具的特点及其局限性，合理选用加工机床及刀具；能够利用机械加工精度、表面质量的基本知识，借助文献研究，通过现象分析获得影响零件机械加工质量的关键因素，提出提高机械加工质量的工艺措施。	对比分析零件加工要求及现有条件的合理程度，结合文献研究，所选用刀具、机床等工具的正确性。	能熟练正确运用相关知识和文献研究，合理对比分析零件加工要求及现有条件，正确所选用刀具、机床等工具。	能正确运用相关知识和文献研究，较为合理对比分析零件加工要求及现有条件，较为正确所选用刀具、机床等工具。	基本能正确运用相关知识和文献研究，基本合理对比分析零件加工要求及现有条件，基本正确所选用刀具、机床等工具。	不交作业或作业，解答中概念、方案及解题存在严重错误。	12.5
	对零件加工质量影响因素分	能熟练正确运用相关知识，对零件加工质量影响因素	能正确运用相关知识，对零件加工质量影响因	能基本正确运用相关知识，对零件加工质量影响	不交作业或作业，解答中概	12.5

(支撑毕业要求指标点 2.4)	析的合理性,所提工艺措施的正确性;	分析合理,所提工艺措施正确。	素分析较为合理,所提工艺措施较为正确。	因素分析基本合理,所提工艺措施基本正确。	念、方案及解 题存在严重错 误。	
目标 3 能够利用机床夹具设计的基本原理、定位误差计算等工程知识,根据不同零件加工要求设计出具有效率和成本意识的夹具,能够在设计环节中体现创新意识;能够利用零件和装配体工艺路线拟订的基本知识、原则及加工工艺规程编制的一般方法等相关工程知识,针对不同零件(装配体)及其结构特点而设计出恰当的加工路线、制定出具有效率与成本意识的、满足工艺逻辑思维的、并符合法律法规要求的制造工艺及生产流程。 (支撑毕业要求指标点 3.2)	根据零件加工要求,判别分析夹具设计合性的正确程度,所提夹具设计方案的合理性	能合理分析零件加工需求,熟练正确运用相关知识分析夹具设计的正确性及存在的问题,所提夹具设计方案合理。	能较为合理分析零件加工需求,正确运用相关知识分析夹具设计的正确性及存在的问题,所提夹具设计方案较为合理。	能基本合理分析零件加工需求,基本正确运用相关知识分析夹具设计的正确性及存在的问题,所提夹具设计方案基本合理。	不交作业或作 业,解答中概 念、方案及解 题存在严重错 误。	12.5
	根据零件或装配体使用加工要求,判别分析夹产品工艺合理性,所计算结果和工艺路线的正确和可执行性	能熟练正确运用相关知识,对零件或装配体的加工质量影响因素分析合理,所提工艺措施正确。	能正确运用相关知识,对零件或装配体的加工质量影响因素分析较为合理,所提工艺措施较为正确。	能基本正确运用相关知识,对零件或装配体的加工质量影响因素分析较为基本合理,所提工艺措施基本正确。	不交作业或作 业,解答中概 念、方案及解 题存在严重错 误。	12.5
目标 4: 能够就机械制造相关问题进行陈述发言,清晰表达研究或设计的具体思想、思路、方案、所采取的措施和效果等,并能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流.	PPT 讲解	陈述的逻辑性强问题表达清晰结论准确适当	陈述的逻辑性较强问题表达较清晰结论适当	陈述的逻辑性尚可问题表达基本清晰结论基本适当	陈述的逻辑性不足问题表达不够清晰结论不当或没有结论	12.5

(支撑毕业要求指标点 10.1)	提问交流	回答问题正确 能够说服对方接受自己的观点	回答问题正确 基本能够说服对方认可自己的观点	回答问题基本正确 基本能够说服对方认可自己的观点	回答问题不够正确 无法说服对方接受自己的观点	12.5
------------------	------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------	------

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (100%)
	A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)	
目标 1 能够运用金属切削过程的基本知识、原理和计算方法等知识对机械制造过程中的现象进行表述、解释和分析，以及将这些知识应用于制造过程的工艺设计，相关设备、工装的结构布局与设计、机电系统控制手段及改进等； (支撑毕业要求指标点 1.3)	能按照要求熟练准确操作、获得有效数据、进行正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求较为准确操作、获得较为有效数据、进行较为正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求基本准确操作、获得基本有效数据、进行基本正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出基本规范的实验报告。	不能按照要求操作，实验态度马虎，实验数据不完整或不正确，不能进行有效的数据分析，实验报告敷衍了事。	50
目标 3 能够利用机床夹具设计的基本原理、定位误差计算等工程知识，根据不同零件加工要求设计出具有效率和成本意识的夹具，能够在设计环节中体现创新意识；能够利用零件和装配体工艺路线拟订的基本知识、原则及加工工艺规程编制的一般方法等相关工程知识，针对不同零	能按照要求熟练准确操作、获得有效数据、进行正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求较为准确操作、获得较为有效数据、进行较为正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求基本准确操作、获得基本有效数据、进行基本正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出基本规范的实验报告。	不能按照要求操作，实验态度马虎，实验数据不完整或不正确，不能进行有效的数据分析，实验报告敷衍了事。	50

件（装配体）及其结构特点而设计出恰当的加工路线、制定出具有效率与成本意识的、满足工艺逻辑思维的、并符合法律法规要求的制造工艺及生产流程。 (支撑毕业要求指标点 3.2)					
-----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

课堂测验（含期中考试）评分标准

按课堂测验（线上）、期中考试试卷参考答案及评分标准评分。

期末考试评分标准

按期末考试试卷参考答案及评分标准评分。