

## 《制造系统自动化》教学大纲

课程名称： 制造系统自动化技术	课程类别（必修/选修）： 任选课
课程英文名称： Automation Technology of Machining System	
总学时/周学时/学分： 24/2/1.5	其中实验/实践学时： 6
先修课程： 机械设计，机械原理，电工电子	
后续课程支撑： 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、4-14 周，单双周每周一 1-2 节、3-4 节	授课地点： 多媒体教室 7B202
授课对象： 2020 级机械设计 3、4 班	
开课学院： 机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 路崧/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（ ）	
<p>使用教材：</p> <p>《制造系统自动化技术》 卢泽生 主编，哈尔滨工业大学出版社</p> <p>教学参考资料：</p> <p>《机械制造自动化》 全燕鸣 主编，华南理工大学出版社，2007</p>	

**课程简介：**

《制造系统自动化技术》是机械制造及自动化专业本科生的一门专业方向课程。本课程是掌握自动化制造技术方面的专业技术知识和培养专业技能的专业技术课程，具有较强的实用性。通过本课程的学习，使学生掌握自动化制造系统组成及各组成单元的功能，对自动化制造系统的特点及先进性有较为深刻地了解。掌握自动化制造系统的设计原则及方法，对制造系统的仿真及优化方法有一定的了解。并为后续的毕业设计打下良好的专业技术基础，同时培养学生正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为以后的工作打下坚实的基础。

课程围绕制造系统自动化技术的基本知识和方法论展开讲授：包括制造系统自动化技术的现状及发展；机械制造自动化系统的建立原则、步骤和内容；制造过程自动化控制系统的基本原理、组成、软硬件系统；制造自动化系统物料传输自动化系统的建立；制造系统的自动化检测与监控系统；制造自动化系统的装配自动化系统实现方法以及自动化制造系统的实施案例。

**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
<b>目标 1</b>  掌握自动化制造系统的定义、组成及特点；了解自动化制造系统的发展史；了解自动化制造系统的评价。重点理解自动化制造系统的定义、组成及特点。	1.能够将制造系统工程相关知识和数学模型方法，用于推演、分析复杂机械工程自动化问题。	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制造系统工程问题。

<p><b>目标 2</b></p> <p>掌握自动化制造系统的常见类型及特点；掌握自动化加工设备的类型及加工特点；了解工件储运系统的运输设备的类型及特点；了解刀具准备及储运系统的组成，监测及监控系统的设备及功能；了解自动化控制系统的控制方法及特点。</p>	<p>2. 能运用相关科学基本原理，借助文献研究，分析制造系统设计、开发、控制等过程的影响因素，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系统控制问题，以获得有效结论。</p>
<p><b>目标 3</b></p> <p>了解自动化制造系统的可行性论证分析的意义及内容；掌握系统类型的选择原则、总体设计的内容及步骤；了解制造系统的功能模型及信息模型的建立方法；了解制造系统设备的配置原则及布局设计方法；了解控制系统的控制结构及控制内容；了解自动化制造系统的可靠性分析目的及内容、可靠性分析指标的选择原则及分析方法。</p>	<p>3.能够设计出满足特定需求的自动化系统、单元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>
<p>目标 4：掌握自动化制造系统的设备选择原则及要求；了解工件储运及管理系统的方案设计内容；了解刀具储运及管理系统的設計方法与要求；了解作业计划及调度系统的设计方法、监测与监控系统的设计；了解检测与监控系统设计的内容与要求。</p>	<p>4. 能就制造系统自动化相关问题，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</p>	<p>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，包括撰写报告和設計文稿、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。</p>

	同行及社会公众交流的差异性；	
<b>课程思政目标：</b> 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，培养学生的全局观与辩证观，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（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1-1	绪论	路崧	2	制造系统自动化定义及概念；机械制造系统自动化发展过程、现状及趋势；机械制造自动化系统分类和组成	线下	讲授	无	目标 1
1-2	机械制造自动化系统的建立	路崧	4	机械制造自动化系统的建立过程，系统分析原则和步骤、系统设计原则和步骤、系统模型及仿真、可靠性分析、技术经济分析	线下	讲授	课后题	目标 1
2-1	制造过程自动化	路崧	4	控制系统概述、控制系统典型执行装置、位置控	线下	讲授/	课后题	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（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
	控制系统			制系统、计算机数字控制系统、DNC 控制系统、多级分布式计算机控制系统		案例分析		
2-2	物料传输自动化	路崧	3	物料传输机的机构和装置，机械手和机器人在物料传输中的应用，物料仓储技术	线下	讲授	课后题	目标 2
3-1	自动化检测与监控系统	路崧	3	检测监控系统的作用及涉及的内容，检测与监控系统设计，常用检测传感器，自动化故障诊断	线下	讲授	课后题	目标 2
3-2	装配自动化	路崧	2	装配自动化的概念及发展状况，类型及选择，装配自动化系统应具备的条件，轴套自动化装配系统的设计	线下	讲授	课后题	目标 3
合计			18					

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
----	--------	------	----	---------------------	----------------	------	--------

12	自动化组装机	路崧	3	自动控制装置的调试，顺控程序编制，传感元件启动元件的应用	验证	教师演示, 学生独立实践完成实验	目标 1
12	自动化立体仓库	路崧	3	装置的调试，伺服系统，传感器的应用，程序算法设计	综合	教师演示, 学生独立实践完成实验	目标 3
合计			6				

#### 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（%）
			个人作业	小组作业	实验	期中考试	期末考试	
1	目标 1	1.3	3		5	10	15	33
2	目标 2	2.4	6	4		5	15	30
3	目标 3	3.2	6	4	5		20	35
4	目标 4	10.1		2				2
合计			15	10	10	15	50	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    20 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%)
		<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
<b>目标 1</b> 能够运用制造系统过程的基本知识、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制造系统的基本过程、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制造系统的基本过程、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制造系统的基本过程、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。	20
<b>目标 2</b> 能够根据机械制造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的特点及其局限性，合理选用加工方式；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机械加工质量的关键	对比分析系统加工要求及现有条件的合理程度，所选用控制方案的正确性。	能熟练正确运用相关知识，合理对比分析系统加工要求及现有条件，正确所选用控制方案。	能正确运用相关知识，较为合理对比分析系统加工要求及现有条件，较为正确所选用控制方案。	能基本正确运用相关知识，基本合理对比分析系统加工要求及现有条件，基本正确所选用控制方案。	不交作业或作业，解答中概念、方案及解题存在严重错误。	20
	对机械加工质量影响因素分析的	能熟练正确运用相关知识，对机械加工质量影响因素分析	能正确运用相关知识，对机械加工质量影响因	能基本正确运用相关知识，对机械加工质量影响	不交作业或作业，解答中概	20



因素, 提出提高机械加工质量的工艺措施。 (支撑毕业要求指标点 2.4)	合理性, 所提工艺措施的正确性;	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。	
<b>目标 3</b> 能够利用制造系统设计的基本原理、控制方案等工程知识, 根据不同机械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; 能够利用机械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, 针对不同机械(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)	根据机械加工要求, 判别分析夹具设计合性的正确程度, 所提控制方案的合理性	能合理分析机械加工需求, 熟练正确运用相关知识分析控制方案的正确性及存在的问题, 所提控制方案合理。	能较为合理分析机械加工需求, 正确运用相关知识分析控制方案的正确性及存在的问题, 所提控制方案较为合理。	能基本合理分析机械加工需求, 基本正确运用相关知识分析控制方案的正确性及存在的问题, 所提控制方案基本合理。	不交作业或作业, 解答中概念、方案及解题存在严重错误。	20
	根据机械或装配体使用加工要求, 判别分产品工艺合理性, 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, 对机械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, 对机械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, 对机械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。	20

### 小组作业评分标准

教学目标要求	观测点	评分标准	权重
--------	-----	------	----

		<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	(100%)
<b>目标 2</b> 能够根据机械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。(支撑毕业要求指标点 2.4)	对比分析机械加工要求及现有条件的合理程度,结合文献研究,所选控制方案	能熟练正确运用相关知识和文献研究,合理对比分析机械加工要求及现有条件,正确所选用控制方案。	能正确运用相关知识和文献研究,较为合理对比分析机械加工要求及现有条件,较为正确控制方案。	基本能正确运用相关知识和文献研究,基本合理对比分析机械加工要求及现有条件,基本正确所选用控制方案。	不交作业或作业,解答中概念、方案及解题存在严重错误。	40
<b>目标 3</b> 能够利用机械控制方案的基本原理、定位误差计算等工程知识,根据不同机械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;能够利用机械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,针对不同机械(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	根据机械加工要求,判别分析控制方案合性的正确程度,所提控制方案的合理性;	能合理分析机械加工需求,熟练正确运用相关知识和文献研究,分析控制方案的正确性及存在的问题,所提控制方案合理。	能较为合理分析机械加工需求,正确运用相关知识和文献研究,分析控制方案的正确性及存在的问题,所提控制方案较为合理。	能基本合理分析机械加工需求,基本正确运用相关知识和文献研究,分析控制方案的正确性及存在的问题,所提控制方案基本合理。	不交作业或作业,解答中概念、方案及解题存在严重错误。	40

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)						
<b>目标 4:</b> 能够就制造系统自动化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. (支撑毕业要求指标点 10.1)	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	10
	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	10

## 实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (100%)
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
<b>目标 1</b> 能够运用制造系统自动化过程的基本知识、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