

## 《机电传动与控制》教学大纲

课程名称：机电传动与控制	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Electromechanical transmission and control	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：4
先修课程：机械原理、理论力学、线性代数、电工与电子技术	
后续课程支撑：复杂机电系统设计、机器人技术及应用	
授课时间：1-12 周，每周一 5-6 节	授课地点：6D-401
授课对象：2019 机械设计(机器人)1 班；2019 智能制造(机械设计)1 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：张超/讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1.课堂：每次上课的课前、课间和课后进行答疑； 2.课外：可直接到机械楼 12N207 办公室进行答疑； 3.线上：建立微信课程群，实施线上答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）	
<b>使用教材：</b> 1. 《机电传动控制》第五版，冯清秀，邓星钟编著，华中科技大学出版社	
<b>教学参考资料：</b> 1. 《机电传动控制学习辅导与题解》修订版，冯清秀，邓星钟编著；华中科技大学出版社	
<b>课程简介：</b> 机电传动与控制是机械类专业的一门专业必修课，它是该专业人才所需电知识结构的躯体，是学生学习和掌握机械设备电气传动与控制知识的主要途径。通过本课程的教学，使学生了解机电传动控制的一般原理和基础知识，掌握分析、设计和使用机电传动控制系统和装置、器件的基本技能，获得	

工程师必备的知识储备和技能训练。		
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><b>目标 1:</b></p> <p>1. 通过学习，使学生理解机电传动的一般性知识，理解机电传动的一般性知识；掌握电机、晶闸管等电力电子元件的工作原理、特性、应用和选用的方法；</p> <p>2. 掌握直流电动机和三相异步电动机的基本结构、工作原理和机械特性；掌握正反转/启停等控制，了解直流、交流调速的方法；理解简单的伺服控制；掌握步进电机控制的工作原理、特点；了解最新控制技术在机械设备中的应用；</p> <p>3. 具备一定的工程分析和运用能力，学会初步进行归纳和总结机电传动及控制的学习研究方法，并思考在工程中的运用。</p>	<p>1.4 能够将机械工程相关知识和数学模型方法用于复杂机械 engineering 问题解决方案的比较与综合。</p>	<p>C1. 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 engineering 问题。</p>
<p><b>目标 2:</b></p> <p>1. 通过本课程的学习，培养作为一个机械 engineering 技术人员解决实际的工程问题的能力；</p> <p>2. 养成严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。</p>	<p>3.1 掌握机械领域相关工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。</p>	<p>C3. 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 engineering 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>

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/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论；机电传动的概论； 动力学基础初步讲解；	张超	2	<b>重点：</b> 机电传动系统的概论； 机电传动系统的运动方程式； 扭矩、转动惯量和飞轮转矩的折算； <b>难点：</b> 多轴传动系统的扭矩、 转动惯量和飞轮转矩的折算； 课程思政融入点：结合党史教育，以及《中国制造 2025》和广东省、粤港澳大湾区的发展规划，为学生讲解《机电传动与控制》在工业智能化领域的重要作用。从为什么学习这门课入手，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，全面提高学生思想政治素质。	线下教学	讲授	课程思政作业：深入学习《中国制造 2025》和广东省、粤港澳大湾区的发展规划。	目标 1
2	机电传动的动力学基础	张超	2	<b>重点：</b> 生产机械的机械特性； 电传动系统稳定运行条件；直流机电传动系统的过渡过程，机电时间常数等概念。	线下教学	讲授	课后作业： P19-P20 页习题	目标 1

				<b>难点：</b> 传动系统得过渡过程分析，理解；				
	动力学基础，课堂习题练习及答疑	张超		课堂习题，教学班级微信群答疑，并公布答案。	微信群答疑	讲授		
3	直流电动机的工作原理及特性	张超	2	<b>重点：</b> 直流电机的工作原理，特别应掌握转矩方程式、电势方程式；直流电动机的机械特性，人为机械特性及实际应用中各种控制方式下人为机械特性的变化。 <b>难点：</b> 直流电动机的人为机械特性分析。	线下教学	讲授		目标 1
4	直流电动机的工作原理及特性	张超	2	<b>重点：</b> 直流他励电动机的启动、调速及制动的方法、特点及应用； <b>难点：</b> 直流电动机的调速及制动的方法、特点； 课程思政融入点：结合直流电机的反馈制动、反接制动、能耗制动等特点，引导学生理解国家新能源发展战略；从不同的自动化装备适合的制动方式出发，在教会同学们知识的同时，让学生深刻理解生产安全、能源的回收利用等方面的原理，提高学生们的“绿水青山就是金山银山”的感悟。	线下教学	讲授	<b>课后作业：</b> P46-P48 页习题 课程思政作业：深入学习国家新能源发展战略和习近平关于“绿水青山就是金山银山”的指导思想。	目标 1

	直流电动机课堂习题 练习及答疑	张超		课堂习题，教学班级微信群答疑，并公布答案。	微信群答疑	讲授		
5	交流电动机的工作原理及特性	张超	2	<b>重点：</b> 异步电动机的工作原理、机械特性； 异步电机的启动方法、特点及应用；异步电动机直接启动和星/角降压启动的条件和优缺点； <b>难点：</b> 异步电动机直接启动和星/角降压启动的原理、特点；	线下教学	讲授		目标 1
6	交流电动机的工作原理及特性	张超	2	<b>重点：</b> 异步电机的调速及制动的方 法、特点及应用； <b>难点：</b> 异步电机的调速方法，各自的特性；  课程思政融入点：结合无刷直流电机（Brushless DC Motor, BLDCM）技术与当今新能源政策快速结合与发展的时代背景，非常适合在电动汽车上作为驱动电机使用；引导学生研究兴趣，努力钻研，提高无刷直流电机的调速和控制性能，以及功率密度、功率因数、高可靠性等，为当今社会的能量高效利用、清洁环保、能源可再生和可持续发展做出贡献	线下教学	讲授	课程思政作业：调研我国新能源汽车对能量高效利用、清洁环保、能源可再生和可持续发展等方面的重要意义。	目标 1

				献。				
7	交流电动机的工作原理及特性	张超	2	<b>重点：</b> 异步电动机变频调速和改变极对数调速的特性与优缺点；单相异步电动机、同步电动机的原理； <b>难点：</b> 变频调速和改变极对数调速；	线下教学	讲授	<b>课后作业：</b> P89-P91 页 习题	目标 1
	交流电动机课堂习题练习及答疑	张超		课堂习题，教学班级微信群答疑，并公布答案。	微信群答疑	讲授		
8	控制电动机	张超	2	<b>重点：</b> 了解控制电机的分类、结构特点和工作原理，掌握其作用和应用前景；熟悉步进电动机、直流伺服电机、交流伺服电机的原理，优缺点；了解力矩电机和直线电机的原理； <b>难点：</b> 步进电动机的原理，特性，驱动方式；  课程思政融入点：结合特种控制电机在国家重点制造领域，国防领域的应用，引导学生的学习报国，技术报国热情；为学生讲解超高速直线电机、高速主轴直驱电机的行业发展和瓶颈，提高学生在国防科技，核电领域等方面的认知，激发学生的学习报国之心。	线下教学	讲授	课程思政作业：调研我国国防科技，核电领域等方面应用的特种电机技术及瓶颈，写出自身的调研感悟。	目标 2

9	继电器—接触器控制系统	张超	2	<b>重点：</b> 了解继电器、接触器、主令电器、行程开关等的工作原理、应用方法；了解继电器—接触器控制的常用基本线路； <b>难点：</b> 继电器、接触器、主令电器、行程开关等的工作原理及应用；	线下教学	讲授		目标 1
11	电机控制基础原理讲解； 本课程重点系统性回顾；习题重点答疑讲解	张超	2	<b>重点：</b> 了解电机控制的常用算法和原理。 <b>难点：</b> PID 控制算法在电机控制中的工作原理和特点；	线下教学	讲授		目标 2
合计：			20					

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
10	三相异步电动机接触器点动控制线路	张超 徐素武	2	学习三相异步电动机接触器点动控制的方法和原理；独立完成实验装置的搭建和顺利完成实验； <b>重点：</b> 接触器点动控制的原理及实	综合	实验，4-6 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录，数据	目标 2

				验平台搭建，控制方法 难点：接触器点动控制的原理及控制方法		分析和计算。	
12	异步电动机自锁控制线路	张超 徐素武	2	学习三相异步电动机自锁控制线路的方法和原理；独立完成实验装置的搭建和顺利完成实验； 重点：三相异步电动机自锁控制线路的原理及实验平台搭建 难点：自锁控制线路的原理及控制方法	综合	实验，4-6 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录，数据分析和计算。	目标 2
合计：			4				

### 课程考核

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	考试	
目标一	1-4	10	0	55	65
目标二	3-1	0	20	15	35
总计		10	20	70	100

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。

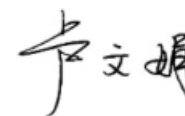
大纲编写时间：2021 年 8 月 27 日



系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：



日期： 2021 年 8 月 31 日

附录：各类考核评分标准表

### 作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不

(权重 0.3)			行	按照规范执行
----------	--	--	---	--------

## 实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成, 内容完整、正确, 字迹清晰工整	按时完成, 内容基本完整, 书写清晰	延时完成, 内容基本完整, 能够辨识	未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作, 实验过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作, 实验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后	操作不规范, 实验步骤不合理, 未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理	按时完成, 内容基本完整, 能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图基本正确, 对实验结果分析基本合理	按时完成, 内容部分欠缺, 但能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现部分错误, 对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误, 未对实验结果进行分析或分析基本全部错误