

## 《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，每周二 1-2 节	授课地点：6D-401
授课对象：2019 机械设计 3 班、4 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> <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到机械楼 12N207 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 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设计制造及其自动化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>目标 1:</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>目标 2:</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。

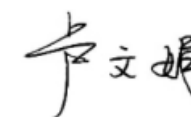
大纲编写时间：2021 年 8 月 27 日



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 30 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 (权重 0.3)	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、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

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