

《电机及拖动基础》教学大纲

课程名称： 电机及拖动基础	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Motor and Drive System	
总学时/周学时/学分： 48/3/3	其中实验/实践学时： 12
先修课程： 《高等数学》、《大学物理》、《电路》	
后续课程支撑： 《控制电机》、《电力电子技术》、《电力拖动自动控制系统》、《电力系统分析》	
授课时间： 1~16 周，周三 5~7 节	授课地点： 7B-312；电机实验室（8b-108）
授课对象： 2022 自动化 1 班;2022 自动化 2 班	
开课学院： 电信工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称： 王志平 研究员	
答疑时间、地点与方式：	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材： 1、张晓江，顾绳谷. 电机及拖动基础. 北京：机械工业出版社，第五版.2016	
教学参考资料：	
<p>课程简介：</p> <p>《电机及拖动基础》是自动化专业本科生的一门专业必修课，是一门理论性和实践性都很强的专业课程，它包括直流电机、异步交流电机、变压器的基本原理和三相异步电机、直流电机机械特性及拖动原理与实施方法等内容。它的教学目的是培养学生具有电机学和电机拖动的基本知识，以及应用这些知识进行基本电机选择和拖动控制的能力，同时也是后续《控制电机》、《电力电子技术》、《电力拖动自动控制系统》、《电力系统分析》等课程的先修课程，为从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下基础。</p>	

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（知识目标）：</p> <p>理解和运用常用交、直流电动机及变压器等的基本结构与工作原理、电力拖动系统的运行原理及性能，了解与课程相关的常用的物理概念和定律；掌握拖动系统的运动方程式；熟悉生产机械的负载转矩特性。</p>	<p>1.4: 掌握信号检测与处理、计算机控制、运动控制、工业过程控制等专业知识，用于解决智能制造自动化技术领域的复杂工程问题。</p>	<p>1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于工程实践，并能解决智能制造自动化技术领域的复杂工程问题。</p>
<p>目标 2（能力目标）：</p> <p>培养学生使用电机、控制电机和选择电机的能力；学会使用电机实验仪器，能进行简单的电机测试和使用能力；根据要求，能够在仿真平台上搭建仿真电路，并对仿真实验结果进行分析。</p>	<p>2.2: 能够运用专业基础理论，对智能制造自动化技术领域复杂工程问题的关键环节进行识别和表达。</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智能制造自动化技术领域的复杂工程问题，以获得有效结论。</p>
<p>目标 3（素质目标）：</p> <p>通过对一些常用电机的学习和实验，激发学生对课程和电机拖动技术领域的学习兴趣，培养自我创新意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德；培养其求真，求实，求善的科学精神；培养其有效沟通协调能力和团队合作精神。</p>	<p>4.1: 能够利用控制理论、信号与系统、电机原理等基本理论，对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题进行分析并制定研究方案。</p>	<p>4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</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 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑 课程 目标
2	绪论、磁路	王志平	2	电机学中的基本电磁定律及电机拖动基本知识（重点）。磁场、磁路基本定律、常用铁磁材料（难点）。 课程思政融入点：结合碳达峰和碳中和要求，讲述电机及拖动对于实现“双碳”目标的重要意义，培养学生的爱国精神。	线下	课堂讲授和 小组讨论	习题：1,2,3,5,6,7 课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与电机学发展有关的文章或书籍。	
4~6	直流电机	王志平	6	直流电机的工作及运行原理。直流电机原理与结构、励磁方式、绕组、磁场、电动势，换向（重点）。直流电机的绕组、换向的工作原理和基本方程式（难点）。	线下	课堂讲授和 小组讨论	习题 1,2,6,7,8,10,11, 13,15,16,17,18,21	
7	电力拖动系统动力学基础	王志平	2	拖动系统的动力学表达式。电力拖动系统的运动方程式、负载转矩特性，稳定运行的条件（重点）。运动方程式中各参数的物理意义、转矩惯量的计算（难点）。 课程思政融入点：列举近现代我们军事上一些与电机及拖动相关的成果，培养学生的爱国精神。	线下	课堂讲授	课程思政作业：要求学生每人至少列出两例军事上与电机及拖动有关的成果，并阅读相关事迹报道。	
7~8	直流电动机的电	王志平	4	拖动系统的动力学表达式。他励电动机的	线下	课堂讲授和	习题：1,4,6,7,14,16	

	力拖动			机械特性，他励电动机启动、制动、调速，串励直流电机拖动（重点）。他励电动机的固有和人为机械特性的绘制。他励电动机启动、制动、调速的方法和优缺点，串励直流电动机的电力拖动（难点）。		小组讨论		
9~10	变压器	王志平	6	变压器的工作原理、分类、等效电路、参数测定及稳定运行。作业讲解和答疑。变压器原理、分类、空载运行、负载运行、等效电路、向量图、参数测定，运行特性、三相变压器，其它用途变压器（重点）。负载运行的物理情况、等效电路、向量图、参数测定的方法。三相变压器联接组判断（难点）。	线下	课堂讲授和小组讨论	习题：2,3,4,5,6,13,15	
11~12	三相异步电动机的基本原理	王志平	6	三相异步电动机的基本原理、结构、定子绕组、感应电动势、磁动势。三相异步电动机的工作原理、基本结构和定子绕组的绕制方法（重点）。三相感应电动机绕组的感应电动势、磁动势的分析方法、熟悉计算公式（难点）。	线下	课堂讲授	习题： 1,2,3,5,9,13,18,19	
13~14	三相异步电动机的运行原理	王志平	4	三相异步电动机的空载运行、负载运行。三相感应电动机的功率和电磁转矩、工作特性、参数测定（重点）。三相感应电动机的空载运行、负载运行的区别，熟悉等效	线下	课堂讲授	习题： 1,2,3,4,5,6,9,10,13,14	

				电路的画法。掌握三相异步电动机的功率和电磁转矩等参数计算、熟悉参数测定方法（ 难点 ）。				
15~16	三相异步电动机的机械特性及各种运转状态	王志平	2	三相异步电动机的机械特性及各种运转状态。三相异步电动机机械特性表达式、固有机械特性及异步电机的参数（ 重点 ）。三相异步电机的机械特性、调速及制动电阻的计算（ 难点 ）。	线下	课堂讲授和小组讨论	习题：1, 2	
17~18	同步电机	王志平	4	同步电机的工作原理。同步电机的基本工作原理、铭牌（重点）。同步电机电动势平衡方程式（难点）。 课程思政融入点：介绍国内在水利、新能源发电行业，电机的设计和制造方面取得较大成就的国内企业，培养学生的兴趣，并有志于从事该行业。	线下	课堂讲授	习题：1,2 课程思政作业：要求学生列举在水利或新能源发电行业，与同步电机有关的国内著名企业及案例。	
合计			36					

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）	教学方法	支撑课程目标
7	电机认识实验和直流电动机	王志平， 王彩申	2	熟悉电机试验台，掌握他励电动机（即并励电动机按他励方式）的接线、起动、改变电机方向与调速的方法。掌握用实验方法测取直流并励电动机的工作特性和机械特性，掌握直流电动机的调速方法。	验证	实验	
10	变压器运行状态仿真	王志平， 王彩申	2	在 matlab/simulink 仿真平台上搭建仿真电路，对变压器多种运行过程进行仿真。	验证	仿真	
14	三相鼠笼异步电机的工作特性	王志平， 王彩申	2	掌握三相异步电机的空载、堵转和负载试验的方法。用直接负载法测取三相鼠笼异步电动机的工作特性。测定三相笼型异步电动机的参数。	验证	实验	
15	三相异步电机电力拖动仿真	王志平， 王彩申	2	在 matlab/simulink 仿真平台上搭建仿真电路，对三相异步电机机械特性、起动、制动和调速进行仿真。	验证	仿真	
16	三相异步电动机在各种运行状态下的机械特性	王志平， 王彩申	4	了解三相绕线式异步电动机在各种运行状态下的机械特性。	综合	实验	
合计			12				

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（%）				
		作业	实验	期中考试	期末考试	
目标一	1-4	5	0	15	40	
目标二	2-2	0	10	0	15	
目标三	4-1	5	0	0	15	
总计		5	10	15	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：2024年3月2日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

秦毅

日期：2024年3月3日

备注：