

## 《电机学》（上）课程教学大纲（2022 春季版）

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	EE2302	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 电机学 (上)				
	(英文) Electric Machinery I				
课程类型 (Course Type)	专业核心 (必修)				
授课对象 (Target Audience)	电气工程类专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	电子信息与电气工程学院电气工程系				
先修课程 (Prerequisite)	高等数学, 大学物理, 基本电路理论, 电磁场	后续课程 (post)	电机学 (下), 电机控制技术, 电机设计		
		课程网址 (Course Webpage)	<a href="http://cc.sjtu.edu.cn/G2S/site/preview#/rich/v/135834?ref=&amp;currentoc=7441">http://cc.sjtu.edu.cn/G2S/site/preview#/rich/v/135834?ref=&amp;currentoc=7441</a> <a href="https://oc.sjtu.edu.cn/courses/23315">https://oc.sjtu.edu.cn/courses/23315</a>		
*课程负责人 (Instructor)	谢宝昌				
*课程简介 (中文) (Description)	<p>1. 本课程是电气工程及其自动化专业的基础核心课程, 主要介绍电机技术的发展历史, 阐述电机的一般化理论, 机电能量转换装置内部电磁相互耦合关系和运行方式, 绕组结构、磁动势和电动势概念及其计算方法; 介绍变压器、交流电机共性问题、感应电机的基本概念、基本分类和基本结构, 重点分析它们的端口模型、电磁关系、基本原理、基本特性和基本方程, 推导等效电路和时空矢量图; 介绍各种电机的实际工程应用, 变压器并联运行, 异步电机启动、制动和调速方法, 等效电路参数的测量方法, 机组试验方法和实验平台操作技能。</p> <p>2. 本课程通过学生参与课堂学习和讨论、课外作业和课程实验等教学环节, 使学生领会本课程的基本理论, 熟悉电机的分析与计算方法, 特别是工程化处理方法, 让学生养成正确的分析与解决电气工程实际电机问题的能力, 锻炼为社会服务的素质, 为完成电气工程及其自动化专业后续相关课程学习打下必要的基础。</p>				

<p>*课程简介 (英文) (Description)</p>	<p>This course is the fundamental and key curriculum of Electrical Engineering and its Automation. It is mainly to introduce historical development of electric machines, describe the generalized theory of electric machines, their internal electromagnetic interactions and operation modes, winding structures, concepts of magneto-motive force and electro-motive force and calculation methods. It deals with transformers, induction machines, and introduces their concepts, classifications and structures. It focuses on analyzing their black-box models, electromagnetic couplings, fundamental principles, performances, characteristics and dynamical equations in order to derive equivalent circuits and temporal-spatial vector diagrams. The course will extend to their practical applications, parallel operation of transformers, starting, braking and adjusting speed of induction motors, measurements of parameters of equivalent circuits, test methods of sets and operating skills of experimental platform.</p> <p>It is necessary for students to take part in learning and discussion in classes. Students need to fulfill homework and experiments in laboratory, be familiar with analysis and calculation methods of electric machines, especially for engineering methodology, enhance the abilities of right description and problem solving of electric machines, cultivate the recognition of social services, and solidify the fundamentals of follow-up relevant courses.</p>	
<p><b>课程目标与内容 (Course objectives and contents)</b></p>		
<p>*课程目标 (Course Object)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 养成诚信、守时、严谨求真的学习态度（支撑毕业要求 8. 价值观与职业规范）</li> <li>2. 了解电机技术发展历史，了解电机的前沿发展现状和趋势，认识各种电机的工程应用和国民经济中所起的作用；（支撑毕业要求 6. 工程与社会）</li> <li>3. 了解电机常用的材料和特性，掌握四类基本电机的概念、基本结构、机电端口模型和机电方程的数学描述和推导过程；（支撑毕业要求 1. 工程知识）</li> <li>4. 具备使用基本方程、等效电路和时空矢量图三种等价方法，结合现代工程工具，分析电机和求解电机问题的能力；（支撑毕业要求 2. 问题分析，4. 研究，5. 使用现代工具）</li> <li>5. 掌握电机参数和各种特性的测量方法，具备针对工程问题设计解决方案的能力（支撑毕业要求 3. 设计/开发解决方案）</li> <li>6. 在课程实验中，通过团队分工协作，具备认识和发现问题的能力，以及团队协作解决电机运行问题的能力；（支撑毕业要求 9. 个人与团队）</li> <li>7. 具有撰写学术性研究或实验报告的能力（支撑毕业要求 10. 写作与沟通）</li> <li>8. 具有终身学习的意识和自主学习的能力，（支撑毕业要求 12. 终身学习）</li> </ol>	
<p>毕业要求指标点与课程目标的对应关系 (工程教育认证专业需填写)</p>	<p>课程目标</p>	<p>毕业要求指标点</p>
	<p>课程目标 1 毕业要求 8 价值观与职业规范</p>	<p>8.3 职业素养：理解并遵守工程职业道德规范，履行责任</p>
	<p>课程目标 2 毕业要求 6 工程与社会</p>	<p>6.2 熟悉安全用电规则</p>

	课程目标 3 毕业要求 1 工程知识				1.5 理解机电能量转换原理			
	课程目标 4 毕业要求 2 问题分析, 4 研究 5 使用现代工具				2.1 能够用所学知识准确描述复杂的工程问题 2.2 通过建立数学物理模型去分析复杂的工程问题 4.3 具有分析与解释实验结果的能力 5.1 使用电气设备和电子仪器的能力			
	课程目标 5 毕业要求 3 设计/开发解决方案				3.1 能够针对目标需求设计			
	课程目标 6 毕业要求 9 个人与团队				9.2 能够在团队中担任一定角色, 独立或合作开展工作			
	课程目标 7 毕业要求 10 写作与沟通				10.1 能够就电气工程专业问题, 使用不同的写作风格和表达形式展现技术写作能力, 准确表达个人观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性			
	课程目标 8 毕业要求 12 终身学习				12.1 能够在社会发展的大背景下, 了解电气工程相关领域的新技术、新产业、新业态, 认识到自主学习和终身学习的必要性 12.2 有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等			
*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容 (要点)	教学目标	学时	教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	绪论	认识电机	能应用电磁感应和电磁力定律认识电机的结构	1	多媒体教学	网络搜索各类电机和各种发电站	通过小组合作收集信息, 培养学生团结互助的合作精神	课程目标 1 课程目标 2
	电机基础	典型电磁耦合模型分析	能应用电磁场理论分析电磁耦合模型并获得等效电路	1	多媒体教学	基本磁路计算	站在正确的立场获得理想的效果	课程目标 3
	变压器	双绕组变压器原理	能应用电磁感应定律和磁动势平衡原理	1	多媒体教学	功率传输原理	分析问题时, 抓住事物的主要矛盾	课程目标 3 课程目标 4
	变压器	双绕组变压器电磁耦合关系	能应用铁磁材料的特性能应用电路理论和磁路变换获得等效电路	2	多媒体教学	磁滞与涡流的等效方法 不同等效电路的适用场合	攻坚克难, 深入细致 高效率解决问题的手段和方法	课程目标 3 课程目标 4

变 压 器	三 相 变 压 器 的 电 路 和 磁 路	能应用电路和磁路分析三次谐波电流和磁通的路径	2	多媒体教学	不同电路和磁路对波形的影响	抓住事物的本质特征	课程目标 5
变 压 器	三 相 变 压 器 的 联 结 组	能应用主磁路分析线电动势相位关系	1	多媒体教学与实验	两个同频率交流电网联结如何选择变压器	安全和稳定是第一位的	课程目标 6 课程目标 7
变 压 器	三 相 变 压 器 的 标 么 值 和 参 数 测 定	能应用端口模型进行空载和短路测定	1	多媒体教学与实验	标么值与参数计算	避免麻烦的方法	课程目标 6 课程目标 7
变 压 器	变 压 器 的 运 行 特 性	能利用等效电路分析运行特性	2	多媒体教学	特性计算		课程目标 3 课程目标 4
变 压 器	三 相 变 压 器 并 联 运 行	能应用简化等效电路分析并联运行	1	多媒体教学	经济稳定运行,容量最优分配	齐心协力, 轮休制度	课程目标 5
其 他 变 压 器	自 耦 变 压 器 和 仪 用 变 压 器	能应用类比法分析不同结构的变压器	0	多媒体教学	应用场合	举一反三, 融会贯通	课程目标 8
变 压 器	特 性 和 参 数 测 定	实 验	4	实验室			
交 流 电 机 共 性 问 题	交 流 绕 组 设 计	能应用电磁场理论和数学工具获得交流电机电枢绕组设计方法	1	多媒体教学	槽矢量星形图与槽分配 正弦波的逼近方法	理想是美好的但实现是骨感的	课程目标 2 课程目标 5
交 流 电 机 共 性 问 题	交 流 绕 组 对 称 电 流 下 的 磁 动 势 计 算	能应用线圈形状函数分析交流绕组的磁动势计算	2	多媒体教学	傅里叶分解, 短距、分布和绕组系数	由简单到复杂再回归简单	课程目标 3 课程目标 4
交 流 电 机 共 性 问 题	交 流 绕 组 正 弦 波 旋 转 磁 场 下	能应用导体电动势、线圈磁链和槽矢量星形图理	1	多媒体教学	短距、分布和绕组系数, 谐波抑制方法	从不同角度理解同一问题, 用不同方法解决同一问题	课程目标 3 课程目标 4

		的电动势计算	解电动势的计算方法					
异步电机	结构和定转子磁场同步	能应用时空矢量和相对运动分析定转子磁场运动规律	2	多媒体教学	转速、频率和极对数 磁场、感应电动势和电流	静止是相对的 运动是绝对的	课程目标 2 课程目标 5	
异步电机	电磁耦合关系	能应用时空矢量分析电磁耦合关系获得等效电路	2	多媒体教学	频率和绕组折算,等效静转子,机械功率转变为电功率	站在统一的立场分析问题	课程目标 3 课程目标 4	
异步电机	等效电路参数测定	能应用等效电路理解异步电机参数的试验方法	2	多媒体教学与实验	空载和堵转试验		课程目标 6 课程目标 7	
异步电机	功率和转矩平衡,电磁转矩表达式	能应用等效电路和电机结构分析功率和损耗	2	多媒体教学	转矩转差率曲线的特点,过载能力	量力而行	课程目标 3 课程目标 4	
异步电机	运行特性	能应用等效电路分析运行特性	2	多媒体教学与实验	工作特性和机械特性		课程目标 6 课程目标 7	
异步电机	特性和参数测定	实验	2	实验室				

注 1: 建议按照教学周学时编排, 以便自动生成教学日历。

注 2: 相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。

课程目标达成度评价 (工程教育认证专业需填写)	考核方式		平时作业 (30分)	课程项目 (10分)	期末考试 (60分)	课程目标权重	课程目标达成度
	课程目标						
	课程目标 1		4		2		
	课程目标 2		2		2		
	课程目标 3				40		
	课程目标 4		12	6	12		
	课程目标 5			2			

	课程目标 6	2	2				
	课程目标 7	6					
	课程目标 8	4		4			
<b>*考核方式</b> (Grading)	示例: (1) 平时作业 (含测验) 30 分 (2) 课程项目 (实验) 10 分 (3) 期末考试 60 分						
<b>*教材或参考资</b> 料 (Textbooks & Other Materials)	(必含信息: 教材名称, 作者, 出版社, 出版年份, 版次, 书号) <b>教材:</b> [1] 电机学 (“十三五”规划教材), 谢宝昌. 北京:机械工业出版社,2017, ISBN 9787111556459 <b>参考书目:</b> [1] 周顺荣. 电机学 (“十一五”国家级规划教材, 第二版), 北京:科学出版社, 2007. [2] 汤蕴璆. 电机学. 西安:西安交通大学出版社,2005. [3] 辜承林. 电机学. 武汉:华中科技大学出版社,2001. [4] 李发海, 朱东起. 电机学(第四版). 北京:科学出版社,2007. [5] 孙旭东, 王善铭. 电机学. 北京:清华大学出版社,2007. [6] A.E. Fitzgerald. Electric Machinery, the 6th Edition. McGraw Hill Company, 2003.						
其它 (More)							
备注 (Notes)							

备注说明:

1. 带\*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。