

0802 机械工程

一、学科概况

机械工程是以相关的自然科学和技术为理论基础，结合生产实践经验，研究各类机械在设计、制造、运行和服务等全寿命周期中的理论和技术的工程学科。机械工程学科的基本任务是应用并融合机械科学、信息科学、材料科学、管理科学和数学、物理、化学等现代科学理论与方法，对机械结构、机械装备、制造过程和制造系统进行研究，研制满足人类生活、生产和科研活动需求的产品和装置，并不断提供设计和制造的新理论与新技术。本学科具有理论与工程实践相结合、学科交叉，以及为其他科学领域提供使能技术的特点，是发现规律、运用规律和改造世界的有力工具。

机械工程学科是最早和最基础的工程学科之一，从石器时代制造简单手工工具到现代的智能机械，从第一次工业革命、第二次工业革命到当前的信息革命，人类的生产实践、科研活动和社会进步与机械工程学科有密切关系。在牛顿力学建立和蒸汽革命以后，1847年世界首个机械工程师学会在英国成立，标志着机械工程已走向一个独立的学科。机械设计、机械制造与机械电子的理论和技術发展是机械工程学科的重要支撑。

建立在牛顿力学基础上的机械工程学科经历数百年辉煌以后，其内涵已经和正在发生着深刻的变化。近年来，信息技术、新能源、新材料、生物、纳米等高技术的迅猛发展，制造的新模式、新概念、新理论、新技术等不断涌现，拓展和丰富了机械工程学科的内涵，对学科发展和创新人才培养提出了迫切需求。机械工程学科不断吸收自然科学和其他应用技术领域的新发现和发明，开辟新的发展方向；同时，新的工程领域也为机械工程学科提出了新的需求。机械工程学科需面向学科前沿和重要工程需求，开展基础理论和核心技术研究。

机械工程学科主要包括：机械设计及其理论、机械制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程和微机电工程等。

二、学科内涵

机械工程学科主要围绕各种机械产品与装备，开展设计、制造、运行、服务的理论和技术研究，培养高级专门人才。

机械工程学科主要研究领域和研究内容包括机械的基础理论，各类机械产品与装备的设计方法，制造技术与系统，检测控制与自动化，性能分析与实验研究，以及各类机械装备运行维护的理论和技术等。培养胜任以上设计、制造与科研开发任务的人才。

本学科以数学、力学、物理学、化学、生物学等为基础，融合材料学、电工电子技术、测量与控制技术、信息技术等，采用建模、仿真、优化、科学实验、工程实践等方法，研究机械学、机械设计、制造工艺和系统、机电控制、测试等理论和技术。

三、学科范围

机械工程一级学科主要包括5个学科方向。

1. 机械设计及理论 是根据使用要求对机械产品和装备的工作原理、结构、运动方式、力和能量的传递方式等进行构思、分析、综合与优化的一门学科。机械设计是一种创造性的工作过程，是决定机械产品功能与性能最主要的环节之一，其任务是研究机械产品，形成产品定义（功能设计、性能设计、结构设计等），并表达为图纸、数据描述等制造依据。机械设计及理论学科培养能从事对机械产品和装备进行设计、性能分析和相关开发研究等的高级专门人才。机械设计及理论主要研究：设计方法学、机构学、摩擦、润滑与密封、机械动力学、多学科设计与优化、机械产品性能仿真、机械强度与可靠性理论、性能分析与测试、绿色与节能设计。

2. 机械制造及其自动化 是研究机械制造理论与技术、自动化制造系统和先进制造技术的一门学科。其任务是研究可靠、高效、绿色、智能地制造出符合设计要求，并提升用户价值的产品所涉及的各种先进制造理论、方法、技术、工艺、装备与系统等。机械制造及其自动化学科培养能从事对机械产品加工、制造和相关开发研究等的高级专门人才。机械制造及其自动化主要研究：切削原理与加工工艺、精密制造技术与精密机械、数字化设计与制造、特种加工、集成制造系统、绿色制造、微纳制造、增材制造、生物制造与仿生制造、智能制造、再制造、质量保证及服役安全。

3. 机械电子工程 是将机械、电子、流体、计算机技术、检测传感技术、控制技术、网络技术等有机融合而形成的一门学科，是机械工程与电子工程的集成。其任务是采用机械、电气、自动控制、计算机、检测、电子等多学科的方法，对机电产品、装备与系统进行设计、制造和集成。机械电子工程学科培养能从事机电一体化设备以及生产过程自动化相关开发研究等的高级专门人才。机械电子工程主要研究：机电系统控制及自动化、流体传动与控制、传感与测量、机器人、机电系统动力学与控制、信号与图像处理、机电产品与装备故障诊断。

4. 车辆工程 是研究各类动力驱动陆上运动车辆的基本理论、设计和制造技术的一门学科。其任务是综合应用力学、机械设计、电子与信息、计算机与控制、能源与化工等理论和技术，对车辆进行设计、制造、检测和控制。车辆工程学科培养能从事各类车辆相关开发研究等的高级专门人才。车辆工程主要研究：车辆总体、车辆动力传动系统分析与设计、车身设计与制造、车辆轻量化、节能与新能源车辆、车辆动力特性与控制、车辆安全与检测、汽车排放与污染控制、车辆电子技术、列车牵引与控制。

5. 微机电工程 是研究具有微纳米尺度特征的功能器件及系统的工作原理、设计、制造与性能表征的一门学科。微机电工程学科的基础包括设计与制造基础理论、微电子学、微流体、传热传质理论、微光学、材料学、物理学、化学、生物学、力学等基础理论和方法。微机电工程学科培养能从事微纳设计与制造相关开发研究等的高级专门人才。微机电工程主要研究：微器件原理与设计、微纳制造工艺、微纳制造装备、微纳测量与表征、微流体力学、微纳器件性能与可靠性、微纳传感器与作动器、硅基微制造工艺与装备。

四、培养目标

1. 硕士学位 掌握机械工程学科坚实的基础理论和深入的专门知识,了解本学科的前沿发展现状和趋势;具有从事科研工作或担负专门技术工作的能力,对所研究的课题具有新见解,具有工程问题建模、工程技术创新和开发的基本能力;具有良好的表达交流能力和团队精神,能比较熟练地阅读本专业的外文资料。

2. 博士学位 掌握机械工程学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,熟悉本学科的前沿发展现状和趋势;具有综合运用机械工程学科的理论、方法和技术手段,发现、提出、分析与解决问题,并独立分析、解决前沿科学问题与工程技术问题的能力;具有学科前沿的综合视野,有一定的学科交叉研究能力;具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

五、相关学科

仪器科学与技术、材料科学与工程、控制科学与工程、航空宇航科学与技术、动力工程及工程热物理、电子科学与技术、军事装备学。

六、编写成员

卢秉恒、李培根、王田苗、邓宗全、王家序、刘钊、朱荻、孙逢春、任露泉、张义民、陈天宁、李兵、汪劲松、陈花玲、杨荃、陈雪峰、林忠钦、赵丁选、段吉安、钟志华、钟秉林、屠大维、温熙森、谭建荣、翟婉明。