

0802 机械工程一级学科

博士、硕士学位基本要求

第一部分 学科概况和发展趋势

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强有力工具。

机械工程学科主要包括5个学科方向: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。机械设计及其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;机械制造及其自动化学科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;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 etc 有机融合而形成的一门学科;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;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。机械工程学科的各学科方向之间相互联系,学科技术相互渗透,学科发展相互促进。

近年来,机械工程学科发展过程中出现了绿色设计、数字化制造、微纳制造、生物制造、智能制造等前沿和新兴研究领域。环境友好型和资源节约型制造是今后制造技术遵循的重要原则;制造技术与信息技术相融合,使制造进入数字化时代,传统制造发生了革命性的变化。制造技术进一步与生物、纳米、新能源和新材料等高新技术相融合,使制造科技发生了日新月异的变化,制造技术不断取得突破。

第二部分 博士学位的基本要求

一、获本学科博士学位应掌握的基本知识及结构

掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,并能主动拓宽知识面、关注学科前沿发展和知识交叉应用,提升自身综合能力,有独立进行科学研究的能力。其学位论文在相应的研究方向上应具有系统性和创新性。

1. 基础理论知识

掌握坚实宽广的基础理论知识(如数学、物理学、力学等领域的知识);具有相关学科方向涉及的必要专业基础知识;熟悉机械工程常用的数字建模、理论分析、仿真优化、计算方法、实验方法与工具,具备对工程科学与技术问题的深入理解和综合分析能力。

2. 专业知识

熟悉机械工程学科中设计、制造等方向的重要专业基础理论和专业知识,能围绕所从事的研究方向,对其科学问题和工程技术问题进行系统深入的创新研究。

3. 多学科知识

根据研究方向的特点,有针对性地掌握相关学科(如材料科学、能源工程、计算机技术、微电子技术、生物医学等)的必要知识。

二、获本学科博士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

(1) 热爱机械工程科学与技术的研究工作,具有探索真理、刻苦钻研、勇于创新、勤于实践的精神和追求卓越的信念;

(2) 具有在机械工程实践中勇于质疑、善于发现、探索规律、科学总结等学术素养;

(3) 具有实事求是的科学精神、严谨的治学态度、良好的团队精神、强烈的社会责任感;

(4) 具有良好的知识产权意识。

2. 学术道德

(1) 遵守国家、学位授予单位等相关的法律和规章制度,遵守社会公德;

(2) 遵守学术道德规范,诚实守信,学风严谨,杜绝学术不端行为。

三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

(1) 能够通过课堂学习、文献查阅、工程实践、科学实验、专家咨询、自学钻研、国内外学术技术交流等多种方式和渠道,掌握本学科科学规律和研究方法,了解学术前沿;

(2) 具有敏锐的学术洞察力,能够在机械工程的实践中归纳和凝练科学问题,在研究中发现新问题、新现象,提出新观点,从而揭示事物内在规律;

(3) 善于综合运用相关学科知识解决本学科问题;

(4) 具有知识更新和终身学习的能力。

2. 学术鉴别能力

(1) 能够正确评判研究命题的学术、技术、经济和社会价值;

(2) 能够判断研究方案的合理性、先进性、创新性和可行性;

(3) 能够评判研究成果的科学性、正确性、创新性和工程实用性;

(4) 针对本领域的研究,有较强的综述和评价的能力。

3. 科学研究能力

(1) 能够综合、系统运用所学科学理论,结合工程实践,提出有价值的研究问题,并制定科学合理的研究方案;

(2) 具有独立地分析和解决机械工程科学与技术问题的能力,在相应的研究领域具有创新能力;

(3) 能够独立开展高水平研究,具有一定的组织协调能力,较强的交流沟通、环境适应能力和团队精神;

(4) 具有一定的多学科交叉研究能力。

4. 学术创新能力

(1) 能针对所研究的实际工程领域发现问题、提出问题;

(2) 能够在已有的研究成果或实际机械工程问题的基础上,提出新观念、新理论和新技术;

(3) 具有独立分析与综合、系统运用理论知识解决机械设计、制造和服役等复杂实际工程问题的能力。

5. 学术交流能力

(1) 能够准确阐明所研究问题的思路与方案,并善于沟通和交流,具有较强的文字表述能力;

(2) 能够熟练地阅读本学科相关领域的外文资料,并具有一定的外文写作和听说能力;

(3) 能在国内外学术期刊以及学术会议上发表论文;能在国内外会议上报告自己研究成果并与他人讨论交流;

(4) 具有宽阔的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

6. 其他能力

具有一定的规划、组织、协调等能力;具有良好的社会适应能力。

四、学位论文基本要求

1. 选题与综述的要求

(1) 根据机械工程科学技术现状和发展,依据研究条件,结合国家社会需求、个人知识背景以及研究兴趣进行论文选题;

(2) 文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上,经过归纳整理、分析鉴别,对所研究的问题在一定时期内已经取得的研究成果、存在问题以及新的发展趋势等进行系统、全面、客观的叙述和评论,为论文课题的确立提供支持和论证。

2. 规范性要求

(1) 博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映,应在导师指导下由博士生独立完成;

(2) 学位论文一般应包括:中英文题目与摘要、目录、绪论、正文、结论、参考文献、致谢、独创性声明、攻读博士学位期间的研究成果及附录等;

(3) 学术成果文本应规范使用语言文字、标点符号、数字;采用国际标准单位,语句精炼通顺、条理清晰、层次分明、图表规范;学位论文要求立论正确、数据真实、论据可靠、说理透彻、推理严谨。

3. 成果创新性要求

博士学位论文应对机械工程领域科技发展有重要的理论意义或应用价值,在科学或专门技术上做出创新性的成果,并表明作者具有独立从事科学研究工作的能力。博士学位论文的创新性可通过公开发表的论文、报告、著作、专利、科技奖励、专家评审意见或者其他形式体现。

第三部分 硕士学位的基本要求

一、获本学科硕士学位应掌握的基本知识

1. 基础知识

在本科机械工程相关专业的知识基础上,掌握本专业方向更深入的基础和专业基础知识,如数理统计、机械学原理、现代控制论、摩擦学、计算方法和机械动力学等。

2. 专业知识

围绕具体研究方向和研究内容,掌握该方向坚实的基础理论和深入的专门知识,如数字化设计、材料成形、数控技术和特种加工等。

3. 工具性知识

围绕研究方向和研究内容,深入了解相关工具的基础原理和使用方法,并能熟练应用于实际问题分析中,如实验仪器设备和测试技术、机械结构分析软件、运动学和动力学仿真软件等。

4. 实验知识

围绕研究方向和研究内容,深入掌握实验系统设计方法、实验技能和数据分析的基本理论和方法,能完成与研究方向相关的实验。

二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

- (1) 热爱所从事的科学与技术研究工作,具有探索真理、刻苦钻研、勇于创新的精神;
- (2) 具有探索机械工程发展规律、科学总结等学术素养;
- (3) 具有严谨求是的科学态度,良好的团队精神,强烈的社会责任感;
- (4) 具有良好的知识产权意识。

2. 学术道德

- (1) 遵守国家、学位授予单位相关的法律和规章制度,遵守社会公德;
- (2) 遵守学术道德规范,诚实守信,学风严谨,杜绝学术不端行为。严禁弄虚作假,尊重他人劳动和权益,合理使用引文或引用他人成果。

三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

- (1) 在课程学习的基础上,通过阅读学术专著和学术论文、参加学术交流会、调研等多种形式和渠道,培养主动获取研究所需知识的自学能力、掌握正确研究方法的能力;
- (2) 深入掌握机械工程的理论、方法、技术和专业知识,熟悉本专业的最新发展状况和趋势;
- (3) 能够从工程实践、学术论文、研究报告、实验探索中挖掘和发现本领域的相关问题和研究课题。

2. 科学研究能力

- (1) 熟悉本研究方向的基本研究方法,了解本研究方向的国内外最新发展动态;熟悉机械工程领域技术和标准,相关行业的政策、法律和法规;
- (2) 具有应用科学理论及方法、获得科学实验数据和进行合理分析的能力,对机械产品、装备或制造工艺进行创新设计能力;
- (3) 具有对本研究方向重要问题的评判能力,能够对已有研究成果进行价值判断。

3. 实践能力

- (1) 能够灵活运用所学理论,开展专门技术工作的研发;

(2) 能够将所学到的专业知识运用到实践中去,学以致用,设计新的机械产品、研究新工艺和开展科学实验;

(3) 能够自行设计并搭建实验装置;

(4) 具有与他人良好合作、开展工程实践的能力。

4. 学术交流能力

(1) 学习期间应积极参加学术论坛、学术报告会、学术专题讲座、学术会议等学术活动;

(2) 比较熟练地运用一门外国语阅读本专业外文资料,并能撰写论文,具有初步的听说能力;

(3) 能够准确表达自己学术观点和研究结果。

5. 其他能力

具有一定的规划、组织、协调等能力;具有良好的社会适应能力。

四、学位论文基本要求

1. 规范性要求

(1) 硕士学位论文应在导师的指导下,由研究生独立完成,论文应有一定的系统性和完整性,有新见解;

(2) 学位论文一般应包括:中英文题目与摘要、目录、绪论、正文、结论、参考文献、致谢等;

(3) 学位论文要求文字简明,图表规范,条理清晰,分析严谨,理论推导正确,实验数据真实有效。

2. 质量要求

(1) 硕士生应能熟练查阅文献资料,撰写文献综述报告,在导师指导下正确选题;

(2) 能对选题的科学根据、目的意义、研究内容、预期目标、研究方法、课题可行性等做出论证;

(3) 对所研究的课题应该有新见解,在原理方法、实验方案、工艺流程等方面有所创新,具有一定的独立进行科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

第四部分 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、林忠钦、段吉安、钟志华、钟秉林、屠大维、温熙森、谭建荣、翟婉明、陈雪峰、赵丁选。