机械专业学位基本要求（征求意见稿）

第一部分 概况

机械专业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,研究各类机械装备与系统在设计、制造、运行、服务和管理等全寿命周期中的理论和技术的工程类专业类别。机械专业通过研究并实施各种设计和制造技术，为人类生存和社会经济及国防的发展提供各类机械制造产品、各类装备和相应服务。机械专业主要涵盖：面向产品、工艺、装备及制造系统的设计类技术；基于各种科学原理的制造工艺类技术；支持不同制造工艺及满足专门需求的装备及其自动化类技术；工艺实施及装备运行的控制类技术；保证或改善工艺、产品及装备品质的检测、试验、诊断及质量控制类技术；工艺过程、制造系统或制造企业的信息获取的管理类技术；工艺装备的安装、维护、保养的综合运用类技术等。

机械专业围绕产品设计和机械制造，同时覆盖国民经济和国防建设中的各个行业。机械专业所涵盖的制造业是国家的支柱产业之一。

近年来，机械工程发展过程中出现了绿色设计与制造、数字化设计与制造、智能设计与制造、微纳制造、生物制造等前沿和新兴领域。环境友好型和资源节约型设计与制造是今后机械工程遵循的重要原则；设计、制造技术与信息技术相融合，使其进入数字化、网络化和智能化时代。设计与制造技术进一步与生物、纳米、新能源、新材料以及人工智能等高新技术相融合，使机械工程发生了日新月异的变化，设计与制造技术不断取得突破。

第二部分 硕士专业学位基本要求

一、获本专业学位应具备的基本素质

机械硕士专业学位获得者应拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。对机械专业的研究工作具有较强的兴趣，具有主动学习和积极工作的能力，掌握机械行业及领域坚实的基础理论、以及先进的技术方法和现代技术手段，了解技术现状和发展趋势，熟悉行业领域的相关规范、标准等，及知识产权和经济管理等方面的一般知识，具有工程伦理意识。在机械领域的某一方向具有独立从事工程规划、工程设计与运行、工程分析与集成、工程研究与开发、管理与决策的能力。能够胜任机械相关的高层次工程技术和工程管理工作。

机械硕士专业学位获得者应恪守学术道德规范，在工作中，应遵纪守法，保护知识产权，保守国家秘密；应严格自律，高度珍惜并自觉维护科学技术的尊严；应具有实事求是、勇于创新和团队合作等职业素养。

二、获本专业学位应掌握的基本知识

基本知识包括基础知识和专业知识，涵盖本专业学位任职资格涉及的主要知识点。课程设置应以工程需求为导向，有利于学生专业基础、工程能力和职业发展的需要，发挥在线教学、案例教学和实践教学的协同优势。

1. 基础知识

掌握扎实的基础知识，包括掌握一门外国语，以及可选的线性代数、矩阵理论、随机过程、数理统计、数值分析、应用泛函分析、优化理论与方法等数学知识；固体力学、流体力学、工程材料、传热学、热力学、电路基础与电子技术等相关的物理学知识；中国特色社会主义理论与实践研究、自然辩证法、工程伦理、文献信息检索、知识产权、外语、管理与法律法规等人文社科知识。

2. 专业知识

掌握系统的专业知识，包括现代设计类知识，含产品或结构的数字化设计、动力学设计、拓扑优化设计、智能优化设计、可靠性设计、设计方法论、数字媒体设计等现代设计理论与方法；制造工艺及自动化类知识，含材料与工艺设计、工艺方法与装备、工艺过程及检测控制、装备自动化及智能控制技术、计算机及网络技术、人工智能及应用等；系统或设备运行控制与仪器仪表类知识，含机电传动与控制、现代控制理论、状态监测与故障诊断、现代检测技术与信号处理、传感器与智能仪器及生物医学仪器等；制造系统及企业管理类知识，含工业工程、企业管理、技术管理等；相关前沿技术知识，含数字化、网络化、智能化等相关技术知识。此外，还应了解本专业领域工程技术的发展动态及国内外相关前沿技术。

三、获本专业学位应接受的实践训练

专业实践是机械硕士专业学位研究生获得实践经验、提高实践能力的重要环节。专业实践可采用集中实践和分段实践相结合的方式，实践形式可多样化，实践时间不少于半年，实践环节包括企业实践、实践课题或案例研究等形式，实践内容可根据不同的实践形式由校内导师、或校内及企业导师共同决定，所完成的实践类学分应占总学分的20%左右。实践过程中应定期对学生实践效果进行指导、评价和监督。实践结束时所撰写的总结报告要有一定的深度、独到的见解，实践成果直接服务于实践单位的工程规划、工程设计、技术研究、产品开发、技术改造和生产组织与管理。

四、获本专业学位应具备的基本能力

1.获取知识能力

能够针对最新技术发展趋势，确定自身发展需求，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息和知识的能力。能够充分利用课堂、书本、实验、期刊、技术报告、多媒体、互联网等途径获取符合自己需求的知识素材，并善于总结、归纳、比较分析、提取与再制，形成为己所用的知识。

2.工程实践能力

针对所从事的工作或研究领域，能综合运用基础理论、科学方法、专业知识与技术手段对涉及的工程技术问题进行分析研究；掌握所从事专业相关的先进技术、工程实验和仿真方法，通过定性或定量手段建立相应的分析模型，提出解决方案，解决相关领域的工程实际问题。

3.技术创新能力

了解本领域新技术、新产品、新工艺的发展，善于学习、发现与掌握新的理论和方法，学习、辨析和应用先进思想和经验，具有在相关领域工程实践中灵活应用所学知识解决复杂工程问题、实现技术创新的思维和能力。

4.交流合作能力

具有进行口头、书面和演示性交流的技能，通过参加本专业、跨专业的各种学术交流活动，总结研究工作中所取得的成果，并以适当方式进行清晰而有逻辑的表达，能够与同行及社会公众进行有效沟通与交流。

具有良好的沟通、协调、技术洽谈、国际视野和跨文化交流能力，具备团队合作精神和组织管理能力，解决项目进展过程中所遇到的各种工程技术问题。

五、学位论文基本要求

1.选题要求

论文选题应源于工程实际，或具有明确工程背景与应用价值，具有一定技术难度，能体现所学知识的综合运用，有足够工作量；论文研究应体现在具体工程应用中的新见解，论文研究结果能对行业发展、技术进步，特别是竞争力等起到促进作用，学位论文工作应与专业实践相结合，时间不少于1年。具体可以在以下几个方面选取：

（1）技术攻关，技术改造，技术推广与应用；

（2）新产品、新设计、新工艺、新材料、新应用软件的研制与开发；

（3）引进、消化、吸收和应用国外先进技术项目；

（4）基础性应用研究或预先研究项目；

（5）工程设计与实施项目；

（6）较为完整的工程技术或工程管理项目的规划或研究；

（7）企业的标准化项目。

2.形式要求

机械硕士专业学位的论文形式可以多样化，既可以是设计类和产品开发类论文，如产品研发、工程设计等，也可以是研究类学位论文，如应用研究论文，还可以是软科学论文，如工程/项目管理论文、工程规划等，鼓励校企联合培养，推动产学结合、协同育人。

产品研发：是指来源于机械领域生产实际的新产品研发、关键部件研发、以及对国内外先进产品的引进消化再研发，包括了各种软、硬件产品的研发。内容包括绪论、研发理论及分析、实施与性能测试及总结等部分。

工程设计：是指综合运用包括机械领域等的工程理论、科学方法、专业知识与技术手段、技术经济、人文和环保知识，对具有较高技术含量的工程项目、大型设备、仪器及其工艺等问题从事的设计。设计方案科学合理、数据准确，符合国家、行业标准和规范，同时符合技术经济、环保和法律要求；内容包括绪论、设计报告、总结及必要的附件；可以是工程图纸、工程技术方案、工艺方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等表述。

应用研究：是指直接来源于机械相关的工程实际问题或具有明确的工程应用背景，综合运用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段开展应用性研究。内容包括绪论、研究与分析、应用和检验及总结等部分。

工程/项目管理：项目管理是指机械领域一次性大型复杂工程任务的管理，研究的问题可以涉及项目生命周期的各个阶段或者项目管理的各个方面，也可以是企事业项目化管理、项目组合管理或多项目管理问题。工程管理是指以自然科学和机械工程技术为基础的工程任务，可以研究机械工程的各职能管理问题，也可以涉及机械工程的各方面技术管理问题等。内容包括绪论、理论方法综述、解决方案设计、案例分析或有效性分析及总结等部分；要求就本领域工程与项目管理中存在的实际问题开展研究，对国内外解决该类问题的具有代表性的管理方法及相关领域的方法进行分析、选择或必要的改进。对该类问题的解决方案进行设计，并对该解决方案进行案例分析和验证，或进行有效性和可行性分析。

3.学位论文规范要求

机械硕士专业学位论文应条理清楚，用词准确，表述规范。学位论文一般由以下几个部分组成：封面、独创性声明、学位论文版权使用授权书、摘要（中、外文）、关键词、论文目录、正文、参考文献、发表论文和申请专利目录、致谢和必要的附录等。

4.学位论文水平要求

机械硕士专业学位的学位论文的水平要求体现在以下方面：

（1）学位论文工作应在导师指导下独立完成，论文工作量饱满；

（2） 学位论文工作有一定的技术难度和深度，论文成果具有一定的新见解、先进性和实用性；

（3）学位论文中的文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析；

（4）学位论文的正文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独立见解。

（5）学位论文撰写要求概念清晰，逻辑严谨，结构合理，层次分明，文字通畅、图表清晰、概念清楚、数据可靠、计算正确。

第三部分 博士专业学位基本要求

一、获本专业学位应具备的基本素质

机械博士专业学位获得者应拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感。强烈的事业心和科学精神，应服务科技进步和社会发展；应恪守学术道德规范和工程伦理规范。

获得机械博士专业学位应该具有崇尚科学的进取精神和奉献精神，具有历史使命感和社会责任感，具有从事本学科工作的才智、涵养，敢于创新。对机械专业的研究工作具有强烈的兴趣，具有很强的学习积极性和技术创新能力，了解学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。应具有机械工程技术领域坚实宽广的理论基础和系统深入的专业知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新及规划、组织实施工程技术研究开发工作的能力。能够在推动产业发展和工程技术进步方面取得创造性成果。

获得机械博士专业学位必须恪守学术道德规范，以严格的自律精神为准则，高度珍惜并自觉维护科学技术的尊严。遵纪守法，树立法制观念，保护知识产权，尊重他人劳动和权益，保守国家秘密。弘扬团结协作和集体主义精神，互相尊重、联合攻关，积极营造团结创新、合作民主的良好学术环境。

二、获本博士专业学位应掌握的基本知识

获得机械博士专业学位应掌握机械工程领域坚实宽广的基础理论( 如数学、物理学等基础知识 )、系统深入的专门知识和工程技术基础知识（如复杂系统的集成化设计、先进制造技术及系统状态运行监测、诊断与控制技术、重大项目的规划与管理等），熟悉机械专业领域常用的研究与工程应用方法（如建模、分析、优化、实验及工程实施等），通晓相关工程领域的技术前沿与产业技术发展趋势，具有丰富的跨学科( 如材料科学、能源工程、信息技术、微电子技术、生物医学、控制工程和智能技术等)知识背景、多学科知识的综合应用能力及宽广的专业技术视野。同时应掌握相关的人文社科及工程管理知识，熟练掌握一门外国语。

三、获本专业学位应接受的实践训练

获得机械博士专业学位应接受与职业发展相匹配的实践环节训练。

通过实践环节应达到：熟悉本行业的技术状况、工作流程和相关职业及技术规范，培养实践研究和技术创新能力。

实践形式可多样化，实践内容可根据不同的实践形式由校内导师或校内及企业导师共同决定，可以在校内实践基地或企业完成。

机械博士专业学位获得者在博士研究生阶段，应作为核心成员，完成至少一项以应用为背景、来源于工程实际的重要工程研究课题。

四、获本专业学位应具备的基本能力

机械博士专业学位获得者应具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作的能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

1.获取知识能力

熟悉并掌握机械专业及相关领域已有的研究成果，具备分析、理解、批判吸收的能力，利用现代科技手段获取并阅读相关知识的原始文献、专著及综述论文，达到融汇贯通、启发自身创新研究的目的。

具有获得新知识的敏锐性，对所获知识进行分析鉴别，从中提取有价值的信息，具有对已有知识进行利用和扩充的能力。

2.工程研究能力

掌握机械专业及相关领域的工程研究方法，发现并提炼需要解决的复杂工程科学问题；所提出的工程科学问题应能反映本专业及相关领域的前沿性和前瞻性，符合专业发展和社会需求，有明显的工程应用背景及价值。

能够综合运用基础理论、科学方法、专业知识与技术手段，解决本专业及相关领域的工程实际问题，具有独立完成工程研究的系统能力。

3.学术交流能力

能够以书面和口头的方式有深度、清晰地表达自己的研究成果，能对研究计划、研究结果进行清晰的表述，对他人的工作进行准确的评议和评价；在本专业有影响力的学术期刊或重要国际会议上发表高水平的学术论文，熟练使用外语撰写论文和进行国际学术交流。

4.工程创新能力

具有积极进取的态度和创新性思维，在所从事的工程研究领域有强烈的求知欲望、自我学习能力和勇于探索未知领域的精神，了解本专业新技术、新产品、新工艺的发展前沿，综合运用已有的知识创造性解决复杂工程科学问题，具有工程创新、系统创新或引进/消化/吸收再创新的创新能力。

5.组织协调能力

具有良好的沟通、协调、技术洽谈、国际视野、和跨文化合作能力，具备团队合作精神和组织管理能力，能够有效地组织与领导实施重大工程项目研发，解决项目进展过程中所遇到的各种工程技术难题。

五、学位论文基本要求

**1.选题要求**

机械博士专业学位论文选题应来自机械工程相关领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

机械博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

**2.形式要求**

论文的形式包括工程研究、工程设计、产品研发和科学研究等。

**3.学位论文规范要求**

学位论文是博士培养质量和能力水平的集中反映，其撰写应符合国家有关标准，保证论文的规范性。一般包括：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成果、附录等。

**4. 学位论文水平要求**

学位论文研究成果应具有创新性和实用性，能够解决重大工程技术问题，推动企业技术进步和推动产业升级。

机械博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准和科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。