机械(085500)工程硕博士专项（全日制博士）培养方案

Mechanical Engineering

一、基本信息 Basic Information

院系名称 School	(020)机械与动力工程学院 School of Mechanical Engineering			适用年级 Grade	2026
适用专业 Major	机械(085500) Mechanical Engineering				
项目类型 Program Type	工程硕博士专项（全日制博士）				
最低学分 Min Credit	30	最低GPA学分 Min GPA Credit	16	最低GPA Min GPA	2.7

二、学科简介 Introduction

工程硕博士专项工业母机领域、智慧能源领域依托上海交通大学和通用技术集团、上海电气集团等企业联合开展卓越工程师人才培养。工业母机是机械设备、制造业的基础，其精度、效率等直接影响产品的质量与水平，是衡量国家工业发展水平的重要标志。我国正处于向高端智能装备转型的阶段，亟需培养具有深厚科学和实践能力的卓越工程人才，加强核心技术攻关，推动机床行业进步和发展。

上海交通大学机械工程学科连续四次位列首位或 A+，在航天、航空、汽车、核电、高端制造装备等关键技术方面取得丰硕成果，同时在机器人与人工智能、智能制造与高端装备、智能网联汽车与无人驾驶、智慧能源与能源互联网等新兴领域开拓创新。通用技术集团成立于 1998 年，是中央直接管理的国有重要骨干企业。自 2014 年起，集团 7 次入围《财富》世界 500 强。集团积极践行制造强国战略，发展高端数控机床产业。集团拥有 1 家机床工程研究院和 7 家机床生产制造单位，建立了装备数字化创新研发基地，已经发展成为国内机床行业中产品种类最多、服务领域最广、综合技术能力最强，为重点行业和关键领域提供高端核心装备最多的龙头企业。

工程硕博士专项工业母机领域，旨在以机床行业的需求为目标，以综合素质和应用实践能力培养为核心，进一步加强校企协同创新，为我国工业母机领域核心技术突破培养和储备一批拥有深厚家国情怀、强烈责任担当，具备多学科背景知识、扎实专业素养及广阔国际视野，能够创造性解决工业母机领域关键科技问题、引领该领域科技创新发展的高端应用型领军人才！

The doctoral programinIndustrial Machine Tool and Smart Energy is jointly developed by Shanghai Jiao Tong University, China General Technology Group and Shanghai Electric Group. Industrial Machine Tool are fundamental to mechanical equipment and manufacturing industries, directly influencing product quality and standards. They serve as a crucial indicator of a nation's industrial development level in terms of precision, efficiency, and other factors. China is currently transitioning towards high-end intelligent equipment, urgently requiring the cultivation of outstanding engineering talents with deep scientific and practical capabilities. This effort aims to strengthen core technological breakthroughs, promote advancements in the machine tool industry, and foster overall development.

Shanghai Jiao Tong University's Mechanical Engineering discipline has consistently ranked first or A+ for four consecutive times. It has achieved significant accomplishments in key technologies such as aerospace, aviation, automotive, nuclear power, and high-end manufacturing equipment. Simultaneously, the university has pioneered innovations in emerging fields such as robotics and artificial intelligence, intelligent manufacturing and high-end equipment, intelligent connected vehicles and autonomous driving, and smart energy and energy internet.

General Technology Group, established in 1998, is a centrally managed important state-owned enterprise and has been listed in the Fortune Global 500 seven times since 2014. The group actively implements the strategy of strengthening the country through manufacturing and develops the high-end CNC machine tool industry. It owns one machine tool engineering research institute and seven machine tool production units, establishing a base for digital innovation in equipment research and development. The group has grown into a leading enterprise in the domestic machine tool industry with the most diverse product range, the broadest service scope, and the strongest comprehensive technical capabilities, providing the most advanced core equipment for key industries and sectors.

The doctoral programinIndustrial Machine Tool aims to meet the demands of the machine tool industry, focusing on cultivating comprehensive qualities and applied practical capabilities. It further enhances collaborative innovation between academia and industry to cultivate and reserve a cohort of high-end applied leaders capable of creatively solving key scientific and technological problems in the industrial machinery field, and leading technological innovation and development in this domain, with a deep sense of patriotism, strong responsibility, multidisciplinary background knowledge, solid professional competence, and a broad international perspective.

三、培养目标 Program Objective

本专项聚焦国家重大战略需求、支撑产业链安全，围绕学校和企业研究生人才培养的总体目标，培养政治坚定、爱党报国、敬业奉献，数理基础坚实、知识结构宽广，专业领域知识精通、专业技术能力和水平突出，工程技术创新创造能力强，善于解决复杂工程技术难题，国际视野宽阔，扎根工程实践和生产一线的卓越工程师后备人才，能胜任高等教育专业教学、科学研究、技术研发和科技管理等工作。

学生毕业时应达到：

1、具有坚实的数理基础理论知识，宽广的机械工程及相关专业基础知识，深入了解学科的进展、动向和领域最新发展前沿；

2、具有敏锐的洞察力，具备对工程科学及技术问题的深入理解和综合分析能力；

3、具有独立从事科学研究的能力，并在本学科领域的某一方面理论或实践上取得创造性研究成果；

4、至少精通一门外国语，能熟练地阅读本专业外文资料，具有较强的写作能力和国际学术交流的能力；

5、具备优秀的学术素养、职业道德和社会责任感。

Theprogram focuses on the major strategic needs of the nation, and supports the security of industrial chain. It centers around the overall goal of graduate education for both universities and enterprises, aiming to cultivate outstanding engineering talents who are politically steadfast, dedicated to the party and the country, and committed to professionalism and dedication. These talents are expected to have a solid foundation in mathematics and science, broad knowledge structure, deep expertise in their professional fields, outstanding technical capabilities, and a strong ability to innovate and solve complex engineering challenges. They should

possess a broad international perspective, rooted in engineering practice andfront-line production, preparing them as reserve talents capable of excelling in higher education teaching, scientific research, technical development, and science and technology management.

Upon graduation, students are expected to achieve the following:

1.Having solid foundational theoretical knowledge in mathematics and physics, broad foundational knowledge in mechanical engineering and related fields, and a deep understanding of the progress, trends, and latest developments at the forefront of the discipline.

2.Having keen insight and the ability to deeply understand and comprehensively analyze engineering science and technical issues.

3. Demonstrating the capability to independently conduct scientific research and achieve creative research outcomes in theory or practice within a specific aspect of their field.

4. Being proficient in at least one foreign language, able to fluently read professional foreign-language materials, and possess strong writing skills and international academic communication abilities.

5. Exhibiting excellent academic quality, professional ethics, and a strong sense of social responsibility.

四、培养方式及学习年限 Training Mode and Study Duration

本专项为本科直博项目，采用全日制学习方式，基本学习年限为5年。未能按时完成学业者，经申请批准后其学习年限可适当延长，最长可以延期至七年。

本专项采取课程学习、专业实践、学位论文相结合的培养方式，施行校内导师及企业导师联合指导的导师负责制培养模式，由学校及企业共同承担培养工作，可依托在研合作科研项目、企业工程技术需求“揭榜挂帅”、企业在研项目开展联合培养。

培养环节包括学校培养阶段和企业培养阶段，按照“2+3”方式安排，即2年左右在学校完成课程学习及资格考试，3年左右在企业完成专业实践、学位论文工作。

This program isDirect-Entry-PhD and conducted on a full-time basis, with a basic study period of 5 years. Students who are unable to complete their studies on time may apply for an extension, with the maximum extension period approved being up to seven years.

The program adopts an integrated training approach combining coursework, professional practice, and thesis writing. It implements amentor-ship system where university and enterprise mentors jointly guide students. Both the university and enterprises collaborate to undertake the training, leveraging collaborative research projects, enterprise engineering and technical needs, and joint training through ongoing enterprise projects.

The training program includes a university phase and an enterprise phase, arranged in a “2+3” model. This means spending approximately 2 years at the university to complete coursework and qualifying exams, followed by about 3 years at the enterprise for professional practice and dissertation work.

五、课程学习要求 Course Requirement

课程类别 Course Type	学分要求 Min Credits	GPA 学分要求 Min GPA Credit	备注 Note
公共基础课 General Fundamental Courses	6		
专业基础课 Program Core Courses	3.5		
专业前沿课 Program Frontier Courses	3		
专业拓展课 Program Extension Courses	0		

六、培养过程要求 Training Requirement

(一)校企导师组指导：

采用校内导师及企业导师构成的校企导师组指导制度，共同就研究生的课程学习、专业实践、学术成果、学位论文等提供切实有效的指导。

校内导师，重点负责指导基地研究生的课程学习、学术成果及学位论文涉及的科学研究内容等。

企业导师，重点负责指导基地研究生的专业实践、学术成果及学位论文涉及的工程实践内容等。

(二) 培养过程环节要求：

1、资格考试：原则上应在第 4 学期结束前完成（含补考）。资格考试通过后方可申请开题。两次资格考试不通过者，经学院审议后进入分流淘汰程序。

由学院组织，考试形式包括笔试（闭卷）和面试，考试内容为 3 门专业基础课。

2、开题报告：一般应在第 5 学期结束前完成，不晚于第 6 学期前进行。开题报告要求就学位论文选题的科学根据、目的意义、研究内容、预期目标、研究方法和课题条件等做出论证。开题报告的文献阅读量应不少于 50～100 篇。

工程博士研究生应根据企业工程技术实践项目开展学位论文选题。拟开展的学位论文研究应具有理论深度和先进性，拟解决的问题要有较大的技术难度和饱满的工作量，体现研究生综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力，研究成果要有重要的实际应用价值和较好的推广价值。选题范围主要涵盖（不限于）以下方面：1）技术攻关、技术改造、技术推广与应用；2）新工艺、新材料、新产品、新设备的研制与开发；3）引进、消化、吸收和应用国外先进技术项目；4）工程技术项目的规划或研究；5）工程设计与实施；6）技术标准制定；7）其他同等水平的工程应用类研究。

由学院及企业联合组织。首次开题不通过者，可申请二次开题；两次开题均不通过者，经学院审议后进入分流淘汰程序。

3、年度考核：开题报告通过后，每自然年进行一次，由学院及企业联合组织。最晚在第 8 学期结束前完成首次年度考核。开题报告通过不满半年者可不参加当年年度考核。未按期在第 8 学期结束前完成首次年度考核者，第 9 学期起不予以注册，且导师记录博士生培养负面清单 1 次。

4、专业实践：博士生须在导师组指导下，紧密结合企业生产一线研发任务开展，制定专业实践工作计划，撰写专业实践总结报告。原则上应于第 4 学期末提交《专业实践工作计划》。专业实践应体现所解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。专业实践结束后撰写《专业实践总结报告》，须有专业实践单位的考核评价意见以及导师组的审核意见，经学院组织考核通过后，取得相应学分。专业实践须

专业实践实行工学交替模式，研究生在企业专业实践期间，根据需要也可返校与学校导师、同学交流研讨实践项目进展，查阅图书文献，利用学校科研平台、仪器设备进行补充研究等，校企同城的可利用周末返校，校企不同城的每学期可返校 2 周左右。

5、预答辩：通过年度考核后、正式答辩前的三个月可提出预答辩申请。预答辩不通过者不能进入后续博士学位申请流程。

6、论文答辩：在第 10 学期前完成（鼓励条件成熟情况下尽早完成，但不早于第 8 学期），未完成者最多可延期至 14 学期。答辩由学科及企业组织，论文评阅与答辩委员会专家组成应至少需要 5 位，其中企业专家占半数以上。答辩前将由学院督导进行形式审查，对发表小论文不合格、盲审成绩过低等情况将不予审核通过。

(三) 学术写作与交流要求

1、至少精通一门外国语，能熟练地阅读本专业外文资料，具有较强的写作能力，须有以排序第一作者在国际重要学术期刊或高水平国内期刊发表与博士学位论文研究工作密切相关的研究性学术论文的经历。国际重要学术期刊和高水平国内期刊的具体认定办法详见七“学术成果要求”。

2、应具备国际学术交流的能力，在读期间必须在高水平国内外学术会议上以口头报告形式开展学术交流至少 1 次，且学术交流的内容须与博士学位论文研究工作密切相关。交流形式等具体要求详见《上海交通大学关于博士研究生参加学术交流的规定》。高水平国内外学术会议的具体认定办法详见详见七“学术成果要求”。

(I) Guidance by University-EnterpriseMentor-ship Group:

Utilizing amentor-ship system composed of both university and enterprise mentors, the university-enterprisementor-ship group provides practical and effective guidance on graduate students' course study, professional practice, academic achievements, and thesis writing.

- University mentors primarily guide graduate students in coursework, academic achievements, and scientific research content related to their thesis.
- Enterprise mentors focus on guiding graduate students in professional practice, academic achievements, and engineering practical content related to their thesis.

(II) Requirements for Training Process Stages:

1. Qualifying Examination:The qualifying examination should ideally be completed by the end of the 4th semester (includingre-exams). Upon passing the qualifying examination, students may apply for thesis proposal. Students who fail the qualifying examination twice will enter a review process conducted by the college.

The examination is organized by the college and includes written (closed-book) and oral components, covering three core courses.

2. Thesis Proposal: Generally, the thesis proposal should be completed by the end of the 5th semester and no later than the beginning of the 6th semester. The thesis proposal should provide a scientific basis for the chosen thesis topic, including its rationale, research content, expected objectives, research methods, and necessary conditions. The literature review for the thesis proposal should encompass no less than 50-100 articles.

Engineering doctoral candidates should base their thesis topics on enterprise engineering technical practice projects. The proposed thesis research should demonstrate theoretical depth and innovation, addressing significant technical challenges and requiring substantial effort. It should showcase the candidate's ability to apply scientific theory, methods, and technological means to solve engineering problems, with resulting research outcomes demonstrating significant practical and promotional value. The scope of thesis topics primarily includes (but is not limited to) the following areas: 1) Technological breakthroughs, technological upgrades, and applications; 2) Development of new processes, materials, and equipment; 3) Introduction, digestion,

absorption, and application of advanced foreign technologies; 4) Planning or research of engineering technology projects; 5) Engineering design and implementation; 6) Development of technical standards; 7) Other engineering application research of equivalent level.

This process is jointly organized by the college and enterprises. Candidates who do not pass the initial thesis proposal may apply for a second attempt; those who fail both attempts will be reviewed by the college for further action.

3. Annual Assessment:Upon passing the thesis proposal and annual assessment, which is jointly organized by the college. Completion of studies should be no later than the end of the 8th semester. Failure to complete studies by the designated time will result in consequences as outlined by the college.

4. Professional Practice:Doctoral students must, under the guidance of the advisor team, closely integrate withfront-line enterprise production and R&D tasks, develop a professional practice work plan, and write a summary report on professional practice. In principle, the professional practice work plan should be submitted by the end of the fourth semester. The professional practice should reflect the effectiveness of solving engineering problems, including the difficulty level and workload of engineering technology. After completing the professional practice, a "Professional Practice Summary Report" must be written, which should include the assessment opinions of the professional practice unit and the review opinions of the advisor team. After assessment organized by the college, corresponding credits are awarded. The professional practice should follow

an alternating pattern of academic and industrial practice. During the enterprise professional practice period, students may return to campus as needed to discuss project progress with school advisors and classmates, access library resources, utilize research platforms, and use equipment for supplementary research. For students in the same city as the enterprise, weekends can be utilized for campus visits, while for those in different cities, visits of approximately two weeks per semester are allowed.

5. Pre-defense:Three months before the formal defense and after passing the annual assessment, students may apply for a pre-defense. Failure in the pre-defense disqualifies students from proceeding with the subsequent doctoral degree application process.

6. Thesis Defense:Should be completed by the end of the tenth semester (encouraged to complete earlier if conditions permit, but not earlier than the eighth semester). Students who fail to complete it by this time may request an extension, up to a maximum of the fourteenth semester. The defense is organized by the discipline and enterprises. The thesis evaluation and defense committee should consist of at least 5 experts, with more than half being industry experts. Prior to the defense, a formal review will be conducted by college supervisors, and failure to meet criteria such as inadequate publication of small papers or low scores from blind reviews will result in disqualification from the review process.

(III) Academic Writing and Communication Requirements:

1. Proficiency in at least one foreign language, capable of proficiently reading foreign literature in the field, and possessing strong writing skills. Must have experience publishing research papers closely related to doctoral dissertation research as the first author in internationally recognized academic journals or high-level domestic journals. Specific criteria for identifying internationally recognized academic journals and high-level domestic journals are detailed in Section Seven "Requirements for Academic Achievements."

2. Ability to engage in international academic exchanges. During the doctoral program, it is mandatory to present academic papers at least once in oral presentation format at high-level domestic and international academic conferences. The content of these exchanges must be closely related to the research work of the doctoral dissertation. Specific requirements for the format of exchanges are detailed in the "Regulations of Shanghai Jiao Tong University on Participation of Doctoral Students in Academic Exchanges." Detailed criteria for identifying high-level domestic and international academic conferences are also outlined in Section Seven "Requirements for Academic Achievements."

七、学术成果要求 Requirement on Academic Achievements

博士学位论文的创新成果是评价学位论文水平的重要参考，必须是以学位申请人为主在攻读博士学位期间取得，且与学位论文内容密切相关。

用于申请博士学位的学位论文中必须包含不少于三项以申请人为主要完成人的创新性成果。创新性成果的主要完成人一般应为成果第一完成人，如果第一完成人是申请人的博士生导师且申请人排序第二，则申请人也认定为主要完成人。创新性成果原则上应以上海交通大学为第一完成单位。

博士学位论文的创新性成果应该具有重要的理论或工程应用价值，具体展现形式包括：

（1）发表在国际重要学术期刊或高水平国内学术期刊上的研究性学术论文。其中，国际重要学术期刊是指SCI刊源期刊，但不包含按《机械与动力工程学院不推荐SCI期刊认定办法》认定的不推荐期刊；高水平国内期刊是指《高质量科技期刊分级目录》相关领域T1/T2档核心期刊。国际重要学术期刊与高水平国内期刊均以论文发表或录用当年为准认定。

（2）发表在高水平国内外学术会议的会议论文或者口头报告且能提供相应证明材料。高水平国内外学术会议包括本学科公认的国内外学术组织主办的系列专业性学术会议或《上海交通大学资助研究生参加国际会议项目-重要国际会议目录》中的会议。口头报告需提供会议录用摘要证明。如果学术会议论文或口头报告学术贡献与发表期刊论文相同，则认定为一项成果。

（3）获得授权的重要发明专利且能提供相关实施应用证明材料。

（4）由中国国家标准管理委员会正式发布国家标准，或由ISO、IEEE、ASME等国际组织发布的国际标准，及相关行业归口部门统一管理发布的行业标准。

（5）由学院学位评定委员会委员和同行专家组成的专家组，或有关权威组织机构认定的其他重大成果。

具体详见《上海交大机械与动力工程学院博士学位（专业型）授予标准》，对达不到创新性成果要求的博士生，将无法进入正式答辩。

The innovative achievements of doctoral dissertations are critical for assessing the level of the dissertation and must be primarily achieved by the doctoral candidate during their pursuit of the doctoral degree, closely related to the dissertation content.

A dissertation submitted for a doctoral degree application must include no fewer than three innovative achievements where the applicant is the principal contributor. The primary contributor to the innovative achievement should generally be listed as the first author. If the first author is the applicant'ssupervisor and the applicant is listed as the second, the applicant is still considered a principal contributor. Innovative achievements should primarily be affiliated with Shanghai Jiao Tong University.

The innovative achievements of doctoral dissertations should have significant theoretical or engineering application value. Specific forms of demonstration include:

(1) Publishing research academic papers in internationally significant academic journals or high-level domestic academic journals. International significant academic journals refer to SCI source journals, excluding those identified as not recommended according to the "Mechanical and Power Engineering College's Non-Recommended SCI Journal Identification Method." High-level domestic journals refer to T1/T2 core journals in relevant fields listed in the "High-Quality Science and Technology Journal Classification Catalog." Recognition is based on the year of publication or acceptance of the paper.

(2) Presenting conference papers or oral reports at high-level domestic and international academic conferences and providing corresponding proof materials. High-level domestic and international academic conferences include series of specialized academic conferences hosted by internationally recognized academic organizations in the field or conferences listed in the "Shanghai Jiao Tong University Graduate Students' Participation in International Conference Projects - Important International Conference Directory." Oral presentations require conference abstracts as proof. If academic conference papers or oral presentations contribute similarly to published journal papers, they are considered one achievement.

(3) Obtaining authorized significant invention patents and providing relevant implementation proof materials.

(4) Formal release of national standards by the Chinese National Standards Management Committee, or international standards published by ISO, IEEE, ASME, and industry standards managed and published by relevant industry departments.

(5) Other major achievements recognized by the College's Degree Evaluation Committee and peer expert groups or relevant authoritative organizations.

For specific details, refer to the "Shanghai Jiao Tong University School of Mechanical Engineering and Power Engineering Doctoral Degree (Professional) Award Standards." Doctoral students who fail to meet the requirements for innovative achievements will not be eligible for formal defense.

八、学位论文 Thesis/dissertation work

学位论文是专业学位博士生进行学位评定的主要依据，专业学位博士生也可选择实践成果作为学位评定的主要依据。学位论文或者实践成果，应能反映出作者在本专业学位类别已掌握坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识、规范科学的研究方法和独立承担专业实践工作的能力。

1、学位论文

专业学位博士生学位论文应主要聚焦工程实践和应用研究，须体现工程性、创新性、实践性、应用性等特征。

（1）选题与综述

博士学位论文的选题应在本学科及相关领域具有开拓性、前沿性和创新性，应对经济建设和社会发展具有较大的理论意义或应用价值。

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

博士学位论文必须是一篇系统、完整的学术论文，是学位申请者在攻读博士学位期间在导师指导下独立完成的研究成果，应严格遵守《上海交通大学研究生学术规范》和《机械与动力工程学院研究生学术道德规范》进行学位论文工作。

博士学位论文的学术观点必须明确，立论正确，推理严谨，数据真实，图表规范，层次分明，语言准确，文字通畅。

学位论文撰写必须遵循和符合《机械与动力工程学院学位论文撰写指南》的具体要求。

2、实践成果

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式呈现，须体现工程性、创新性、实践性、应用性和可展示性等特征。

（1）实践成果来源与形式

实践成果应来源于技术攻关与工程或设备改造、工艺与产品创新、新材料与新设备的研发、前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

实践成果的形式主要包括：

①重大装备：依托重要工程项目研制或行业重大发展需求的重大工程装备，通过同行专家的鉴定或评审，并获得实际应用效果；

②仪器设备：依托重要工程项目研制的专用仪器设备，通过同行专家的鉴定或评审，获得推广应用；

③其他硬件产品：依托行业重大需求，研发的相关硬件产品，包括新装备、新设备等，通过同行专家的鉴定或评审，获得工程应用，取得良好的经济效益和社会效益；

④软件产品：依托行业重大需求，研发的相关应用软件产品，获得推广应用，取得良好的经济效益和社会效益；

⑤设计方案：依托重大工程项目完成的方案设计，通过同行专家评审，完成项目实施验证，取得预期成效；

⑥技术标准：省部级（或一级行业协会/学会）及以上行业标准研究与制定，并正式发布和推广应用；

⑦其他体现相关专业领域特色的同等水平的实践成果。

（2）内容要求

通过实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。实践成果总结报告是可展示实体形式的书面表达，是对实践成果完成过程的具体描述和对博士学位申请人独立承担专业实践工作能力的重要诠释。

（3）规范性要求

实践成果可展示实体和总结报告，是学位申请者在攻读博士学位期间在导师指导下独立完成的实践成果，应严格遵守《上海交通大学研究生学术规范》和《机械与动力工程学院研究生学术道德规范》进行实践成果工作。

实践成果总结报告应符合基本的写作规范，要求逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠。实践成果总结报告正文详细撰写要求参照全国工程专业学位研究生教育指导委员会《工程类博士专业学位研究生学位论文与申请学位实践成果基本要求（试行）》执行。

1.Dissertation work

（1）Topic Selection and Literature Review

The topic of a doctoral dissertation should be pioneering, cutting-edge, and innovative within the discipline and related fields, with significant theoretical or practical implications for economic and social development.

The literature review should be based on comprehensive collection and extensive reading of relevant research literature. It involves summarizing, organizing, analyzing, and critically evaluating the research outcomes, existing issues, and emerging trends related to the studied problems over a certain period. This systematic, comprehensive, and objective description and critique provide support and justification for establishing the thesis topic.

（2）Normative Requirements

A doctoral dissertation must be a systematic, complete academic paper, representing independent research conducted by the degree applicant under the guidance of their supervisor(s). It should strictly adhere to the "Academic Norms for Postgraduates of Shanghai Jiao Tong University" and the "Academic Ethics Standards for Graduate Students of the School of Mechanical Engineering." The academic viewpoints in the doctoral dissertation must be explicit, logically sound, rigorously reasoned, based on truthful data, and presented with clear and standardized figures and tables. The structure should be well-organized, language precise, and text fluent.

The writing of the dissertation must follow and comply with the specific requirements outlined in the "Guidelines for Writing Doctoral Dissertations of the School of Mechanical Engineering."

九、课程设置 Courses

详见下页 Please refer to the next page.

撰稿人签字：　　日 期：

校稿人签字：　　日 期：

审核人签字：　　日 期：

主管院长签字：　　院系公章　　日期：

课程类别 Category	课程代码 Course Code	课程名称 Course Name		学分 Credit	授课语言 Language	开课学期 Semester	是否必修 Compusory	可以计算GPA	必须计算GPA	备注 Note	多选组 Course Group
		中文Chinese	English 英文								
公共基础课 General Fundamental Courses	MARX6008	思政课（科技）	Marxism and Contemporary Science and Technology	1	中文	秋季	是	是	是		
	MARX7006	思政课（著作选读）	Selected Readings from the Works of Xi Jinping	2	中文	秋季	是	是	是		
	GE6001	学术写作、规范与伦理	Scientific Writing, Integrity and Ethics	1	中文	春季	是	否	否		
	FL6001	学术英语	English for Academic Purposes	2	英文	春秋季	是	是	是		
专业基础课 Program Core Courses	ME6125	金属塑性加工力学	Plastic Mechanics in Metal Processing	3	英文	春季	否	是	否		只选1门、只选3分
	ME6124	弹塑性力学	Elastic & Plastic Mechanics	3	中文	春秋季	否	是	否		
	PE6221	高等热力学	Advanced Thermodynamics	3	英文	秋季	否	是	否		
	PE6221H	高等热力学	Advanced Thermodynamics	3	英文	春季	否	是	否	AI+课程	
	PE6220	高等工程热力学	Advance Engineering Thermodynamics	3	中文	春秋季	否	是	否		
	PE6201	高等传热学	Advanced Heat Transfer	3	英文	秋季	否	是	否		
	PE6201H	高等传热学	Advanced Heat Transfer	3	英文	秋季	否	是	否		
	PE6200	高等传热传质学	Advanced Heat and Mass Transfer	3	中文	春季	否	是	否		
	PE6123	计算流体力学与应用	Computational Fluid Dynamics and Applications	3	英文	秋季	否	是	否		
	PE6122	计算流体力学	Computational Fluid Dynamics	3	中文	春季	否	是	否		
	PE6101H	高等燃烧理论	Advanced Combustion Theory	3	英文	春季	否	是	否		
	PE6100	高等燃烧学	Advanced Combustion Theory	3	中文	春秋季	否	是	否		
	ME6122	应用固体力学	Applied Mechanics of Solids	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6123	固体力学	Mechanics of Solids	3	英文	春季	否	是	否		
	ME6540H	现代控制理论	Modern Control Theory	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6540	现代控制理论	Modern Control Theory	3	中文	春秋季	否	是	否		
	ME6523	先进测试技术与仪器	Advanced Measurement and Instrumentation	3	英文	春季	否	是	否		
	ME6522	测试原理、传感器与系统	Basic Principle,Sensors and Systems for Mechanical	3	中文	春秋季	否	是	否		
	ME6520	数字信号处理	Digital Signal Processing	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6521H	数字信号处理与应用	Digital Signal Processing and Application	3	英文	秋季	否	是	否		
	ME6120H	高等机械动力学	Mechanical System Dynamics	3	中文	春季	否	是	否		
	ME6120	高等机械动力学	Mechanical System Dynamics	3	中文	春秋季	否	是	否		

	ME6104	摩擦学与润滑理论	Tribology & Lubrication Theory	3	中文	春季	否	是	否		
	ME6105	工程摩擦学导论	Introduction to Engineering Tribology	3	英文	春季	否	是	否		
	MATH6004	计算方法	Numerical Analysis	3	中英并行开班	春秋季	是	是	否		最少1门、最低3分机械、动力、核专业必修，至少修习1门
	MATH6005	矩阵理论	Matrix Theory	3	中英并行开班	春秋季	是	是	否		
	MATH6009	数学物理方程	Mathematical-Physical Equation	3	中文	春秋季	是	是	否		
	MATH6015	最优化方法	Optimization Method	3	中英并行开班	春秋季	是	是	否		
	STAT6001	基础数理统计	Fundamental Mathematical Statistics	3	中英并行开班	春秋季	是	是	否		
	IE6102	高等统计学	Advanced Statistics	3	中文	秋季	否	是	否	工业工程	
	IE6104	生产与服务系统分析	Analysis of Production System and Service System	3	中文	秋季	否	是	否	工业工程	
	ME6100H	高等机构学	Advanced Mechanism and Machine Science	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6142	声学原理及计算方法	Theories and Computation of Acoustics	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6180	计算机图形学	Computer Graphics	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6500	塑性变形理论与数值模拟	Plastic Deformation Theory and Numerical Simulation	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6524	误差分析与测试数据处理	Error Analysis and Data Processing in Measurement	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME6560	研究实验技能	Experimental Skill for Research	3	中文	秋季	否	否	否		
	MEM6002	工程管理导论	Introduction to Engineering Management	2	中文	秋季	否	否	否		
	NU6100	高等反应堆工程	Advanced Reactor Engineering	3	中文	秋季	否	是	否	核专业课	
	NU6106	核燃料循环	Nuclear Waste & Environment	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课	
	NU6112	两相流与沸腾换热	Tow-phase Flow & Boiling Heat Transfer	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课	
	PE6120	高等工程流体力学	Advanced Fluid Dynamics in Engineering	3	中文	秋季	否	是	否		
	PE6502	内燃机燃烧与排放控制	Combustion and Emission Control in Internal Combustion Engine	3	中文	秋季	否	否	否		
	IE6101	高等运筹学	Advanced Operations Research	3	英文	春季	否	是	否	工业工程	
	IE6107	数据挖掘	Data Mining	3	英文	春季	否	是	否	工业工程	
	IE6112	质量及可靠性工程	Quality and Reliability Engineering	3	中文	春季	否	否	否	工业工程	
	ME6140	高等振动理论	Theory of Advanced Vibrations	3	中文	春季	否	是	否		
	ME6146	转子动力学	Rotordynamics	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6152	船舶振动噪声综合控制	Marine Vibration and Noise Control	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6160	机器人性能仿真与控制原理	Performance Simulation and Control of Robot	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6182	现代机械设计学	Modern Mechanical Design	3	中文	春季	否	否	否		

	ME6320	机器视觉与应用	Machine Vision and Its Applications	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6420	汽车多能源管理与优化	Vehicle Multi-Energy Management and Optimization	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6426	智能网联汽车技术	Intelligent and Connected Vehicle Technology	3	中文	春季	否	否	否		
	ME6542	智能控制技术	Intelligent Control Technology	3	中文	春季	否	是	否		
	ME7184	多学科综合设计	Multidisciplinary Design	3	中文	春季	否	否	否		
	NU6102	核材料科学	Nuclear Material	3	中文	春季	否	是	否	核专业课	
	NU6104	核反应堆安全学	Nuclear Reactor Safety	3	中文	春季	否	是	否	核专业课	
	NU6108	现代辐射测量及应用	Modern Radiation Detection and Applications	3	中文	春季	否	是	否	核专业课	
	NU6114	流场测试基础	Fundenmentals of Flow Fields Measurement	3	中文	春季	否	否	否	核专业课	
	PE6103	燃烧化学动力学	Combustion Chemical Kinetics	3	英文	春季	否	是	否		
	PE6202	热辐射传热	Thermal Radiation Heat Transfer	3	中文	春季	否	是	否		
	PE7124	多相流理论与计算	Multiphase Flow Theory and Simulation	3	中文	春季	否	是	否		
	PE7126	湍流与传输理论	Turbulent Flow and Transportation Theory	3	中文	春季	否	是	否		
	PE7426	高等传输理论与化学反应工程	Advanced Transmission Theory and Chemical Reaction	3	中文	春季	否	否	否		
	GE6003	实验室安全教育	Laboratory Safety Education	0.5	中文	春秋季	是	否	否	国内博士	
专业前沿课 Program Frontier Courses	BUSS8664	工程领导力	Engineering Leadership	2	中文	秋季	是	否	否		最少1门、最低1分工程师素养类课程，8门课程中至少修1门。
	BUSS8665	项目管理	Project Management	2	中文	秋季	是	否	否		
	GE6004	钱学森系统工程思想导论	Introduction to Qian Xuesen's Systems Engineering Thoughts	1	中文	秋季	是	否	否		
	JC9008	全球城市传播研究	Global City Communication Research	2	中文	秋季	是	否	否		
	POL6201	人工智能治理概论：技术、产业与社会	Introduction to AI Governance: Technology, Industry and	2	中文	秋季	是	否	否		
	BUSS8667	工程师的高效沟通	Effective Communication for Engineers	1	中文	春季	是	否	否		
	DES9006	创新设计思维	Creative Design Thinking	1	中文	春季	是	否	否		
	LAW6942	工程师与知识产权	Engineers and Intellectual Property	2	中文	春季	是	否	否		
	AE6001	民用航空发动机原理	Civil Aero-Engine Principle	3	中文	秋季	否	否	否		
	EE8016	智能充电网络与移动储能：前沿技术与应用	Intelligent Charging Networks and Mobile Energy Storage:	2	中文	秋季	否	否	否		
	EI6701	实时系统与调度	Real-time Systems and Scheduling	2	中文	秋季	否	否	否		
	EI6709	高级云计算操作系统	Advanced Cloud Operating Systems	3	中文	秋季	否	否	否		
	EST8815	超大规模集成电路先进光刻技术	Advanced Lithography Technology of Very Large Scale Integrated	2	中文	秋季	否	否	否		
	EST8817	集成电路制造工艺与装备	Manufacturing Technology and Equipment in Integrated Circuit	3	中文	秋季	否	否	否		

	ME8204	高端数控机床工程技术	Engineering Technology of Advanced CNC Machine	1	中文	秋季	否	是	否	授课地点	
	ME8208	先进制程制造工艺	Advanced Semiconductor Manufacturing Processes	3	中文	秋季	否	是	否	集成电路	
	ME8210	AI 赋能的芯片三维集成	AI-Empowered Three Dimensional Chip Integration	3	中文	秋季	否	是	否	集成电路	
	ME8322	AI+医用机器人技术	AI+ Medical Robotics Technology	2	中文	秋季	否	是	否		
	ME8500	声学/力学超材料	Acoustic/Mechanical Metamaterials	3	中文	秋季	否	是	否		
	ME8562	机器人设计工程的科学	Science on Design Engineering of Robots	2	中文	秋季	否	是	否		
	MSE6102G	电化学原理	Principles of Electrochemistry	3	英文	秋季	否	否	否		
	MSE8327	氢能技术与材料	Hydrogen Technology and Materials	3	中文	秋季	否	否	否		
	MSE8611	现代材料表面工程与技术	Modern Materials Surface Engineering and Technologies	2	英文	秋季	否	否	否		
	NU8106	熔盐放射化学	Molten Salt Radiochemistry	3	中文	秋季	否	是	否	核专业课	
	NU8112	聚变堆材料	Materials for Fusion Reactors	2	中文	秋季	否	是	否		
	NU8126	核能科学发展前沿	Frontiers in Nuclear Energy	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课	
	PE8100	低碳能源技术	Low Carbon Energy Technology	3	中文	秋季	否	是	否		
	PE8400	先进低温技术及应用	Advanced Cryogenic Technology and its Applications	3	中文	秋季	否	是	否		
	PE8544	先进电化学储能材料技术	Advanced Material Technology for Electrochemical Energy	3	中文	秋季	否	是	否		
	PE8550	燃气轮机产品设计技术	Gas Turbine Product Design Technology	1	中文	秋季	否	是	否	授课地点	
	AE8901	民用飞机机体设计与验证	Civil Aircraft Structure Design and Verification	2	中文	春季	否	否	否		
	AU7039	工业软件技术与应用	Industrial Software Technologies and Applications	2	中文	春季	否	否	否		
	AU7043	机器人决策规划方法及其智能车应用	Robot Decision Planning Methods and Its Application in	2	中文	春季	否	否	否		
	CE8014	海洋土木工程案例分析	Analysis of Projects in Offshore Civil Engineering	3	中文	春季	否	否	否		
	CS7355	自动驾驶前沿技术	Frontier of Autonomous Driving Technologies	3	中文	春季	否	否	否		
	CS7357	面向科学领域的智能算法	Intelligent Algorithms for Scientific Fields	2	中文	春季	否	否	否		
	EE8017	数智化电力装备前沿技术	Cutting-edge Technology in Digital and Intelligent Power	2	中文	春季	否	否	否		
	EE8018	低碳能源技术应用及前沿	The Application and Frontiers of Low-Carbon Energy Technologies	2	中文	春季	否	否	否		
	EST8701	集成电路设计前沿技术	Advanced Technologies of Integrated Circuit Design	2	中文	春季	否	否	否		
	EST8818	半导体量测检测技术与装备	Semiconductor Metrology and Inspection—Technology and	3	中文	春季	否	否	否		
	IE6116	算法设计与分析	Algorithm Design and Analysis	3	中文	春季	否	是	否	工业工程	
	IST8017	时空智能技术前沿探索	The Forefront Exploration of Spatial-temporal Intelligence	2	中文	春季	否	否	否		
	ME8140	复杂装备动力学	Dynamics of Complex Equipment	2	中文	春季	否	是	否	集成电路	

	ME8160	柔性机构建模、分析与设计	Modeling, Analysis and Design of Compliant Mechanisms	3	中文	春季	否	是	否	集成电路	
	ME8206	超精密光学制造技术	Ultra-precision Optical Manufacturing Technology	3	中文	春季	否	是	否	集成电路	
	ME8320	软体机器人技术	Soft Robotics	3	中文	春季	否	是	否		
	ME8400	储能及动力电池智能管理技术	Intelligent Battery Management Technologies for Energy Storage	3	中文	春季	否	是	否		
	ME8502	仿生系统与功能材料	Bionic Systems and Functional Materials	3	中文	春季	否	是	否		
	ME8520	基于数字孪生的装备测试技术	Digital Twin Based Equipment Testing Technology	1	中文	春季	否	是	否	卓工先进	
	MSE8340	高能束成形原理、工艺和装备	High Energy Beam Processing: Mechanism, Technology, and	2	中文	春季	否	否	否		
	MSE8350	材料科学与工程前沿专题讲座	Special Lectures on Frontiers of Materials Science and	3	中文	春季	否	否	否		
	NAOE7103	船舶水动力学	Marine Hydrodynamics	2	中文	春季	否	否	否		
	NAOE8122	现代船海工程设计案例分析	Case Study for Contemporary Ship and Ocean Engineering Design	3	中文	春季	否	否	否		
	NIS7024	人工智能安全原理	Principles of Artificial Intelligence Security	2	中文	春季	否	否	否		
	NIS8027	空间信息网络与安全前沿技术	Advanced Topics in Space Information Networks and	2	中文	春季	否	否	否		
	NU7702E	核能材料基础	Fundamentals of Nuclear Materials	2	中文	春季	否	否	否		
	NU8102	核能综合利用理论与技术	Theory and Technology of Comprehensive Utilization of	3	中文	春季	否	是	否	核专业课	
	NU8108	核电站建设标准与规范	Standards and Specifications for Nuclear Power Plant	1	中文	春季	否	是	否	授课地点	
	NU8110	核化学与放射化学前沿	Frontiers of Nuclear Chemistry and Radiochemistry	3	中文	春季	否	否	否	核专业课	
	PE8120	光刻流体力学	Fluid Mechanics in Lithography	1	中文	春季	否	是	否	集成电路	
	PE8200	微纳尺度汽液相变传热	Micro and Nanoscale Liquid-vapor Phase Change Heat	2	中文	春季	否	是	否		
	PE8422	先进储能系统热管理技术	Advanced Thermal Management Technologies for Energy Storage	3	中文	春季	否	是	否		
	PE8540	可再生合成燃料和碳中和动力技术前沿	Frontiers in Renewable Synthetic Fuels and	3	中文	春季	否	是	否		
	PE8546	换能器原理与先进应用基础	Principle of Transducers and Advanced Application	3	中文	春季	否	是	否		
	PE8700	智慧能源发展前沿	Frontier of Smart Energy Development	2	中文	春季	否	否	否		
	TE6307	物流理论与技术	Logistics Theory and Technique	3	中文	春季	否	否	否		
	AE8122	航天器先进控制技术与应用	Advanced Spacecraft Control Technologies and Applications	3	英文	春秋季	否	否	否		
	ECE6501G	医学成像原理	Principles of Medical Imaging	3	英文	春秋季	否	否	否		
	GE6011	学术报告会	Academic Lectures	1	中文	春秋季	是	否	否		
	GE9003	工程实践I	Engineering Practice I	1	中文	春秋季	是	否	否		
	ME8522	智能传感与驱动技术	Intelligent Sensing and Driving Technology	3	中文	春秋季	否	是	否	AI+课程	
	MSE6502J	材料科学与工程中的计算方法	Computational Approaches in MSE	3	英文	春秋季	否	否	否		

专业拓展课 Program Extension Courses	ME6126	高等结构动力学	Advanced Structural Dynamics	3	中文	秋季	否	否	否	
	ME6503	先进工程应用中的高温材料	High Temperature Materials for Advanced Engineering	3	英文	秋季	否	否	否	
	ME7166	足式机器人设计与控制	Design and Control of Legged Robots	3	中文	秋季	否	否	否	
	ME7429	汽车控制工程	Modern Vehicle Control Engineering	3	英文	秋季	否	否	否	
	NU6116	传热流动的数值分析	Numerical Analysis of Heat Transfer and Flow	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课
	NU6118	非动力核技术应用	Application of No-Power Nuclear Technology	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课
	NU6121	核反应堆设计原理	Nuclear Reactor Theory and Design	3	英文	秋季	否	否	否	核专业课
	NU6122	先进反应堆数值模拟	Advanced Simulation of Nuclear Power	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课
	NU6124	严重事故现象与管理	Severe Accident Phenomenology And Management	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课
	NU6130	高等反应堆物理	Advanced Reactor Physics	3	中文	秋季	否	否	否	核专业课
	PE6140	叶轮机械气动力学	Turbomachinery Aerodynamics	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE6408	制冷与热管理系统的数字化仿真与智能控制	Digital Simulation and Intelligent Control of	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE6424	先进动力循环分析	Analysis of Advanced Thermal Power Cycles	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE6441	新能源系统	New Energy Systems	3	英文	秋季	否	是	否	
	PE6523	先进空气动力学测量技术基础与实践	Fundamentals and Practices of Advanced Aerodynamics	3	英文	秋季	否	否	否	
	PE6542	能源电化学基础	Fundamentals of Electrochemistry for Energy	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE6544	智慧城市能源系统人工智能	AI for Energy Systems in Smart City	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE7540	先进能源材料导论	Introduction on Advanced Energy Materials	3	中文	秋季	否	否	否	
	PE8140	能源装备与工业大数据分析	Energy Equipment and Big Data Analysis	2	中文	秋季	否	是	否	
	KE6002	研究生公共体育	Physical Education	0	中文	春季	是	否	否	必修，通过
	ME6151	先进噪声控制技术	Advanced Noise Control Techniques	3	英文	春季	否	否	否	
	ME6200	弹塑性加工理论	Solid Mechanics in Machining	3	中文	春季	否	否	否	
	ME6202	微细制造	Micro Manufacturing	3	中文	春季	否	否	否	
	ME6204	薄板成形理论及技术	Sheet Metal Forming Theory and Technology	3	中文	春季	否	否	否	
	ME6207	超精密智能制造技术	Ultra-precision Smart Manufacturing	3	英文	春季	否	否	否	
	ME6210	多尺度建模理论与方法	Multi-scale Modeling Theory and Method	3	中文	春季	否	否	否	
	ME6423	现代汽车动力总成技术	Advanced Powertrain Technologies	3	英文	春季	否	否	否	
	ME8200	智能制造装备与技术	Smart Manufacturing Equipment and Technology	3	中文	春季	否	是	否	
	ME8560	氢能与燃料电池	Hydrogen Energy and Fuel Cell	3	中文	春季	否	是	否	

	NU6132	核反应堆多物理分析	Nuclear Reactor Multi-physics Analysis	3	中文	春季	否	否	否	核专业课
	NU6134	聚变堆与包层技术	Fusion Reactor and Blanket Technology	3	中文	春季	否	否	否	核专业课
	NU6136	辐照材料学	Radiation Materials Science	3	中文	春季	否	否	否	核专业课
	NU6138	核燃料设计与分析	Design and Analysis of Nuclear Fuel	3	中文	春季	否	否	否	核专业课
	NU8100	蒙特卡罗方法及其在核能技术中的应用	Monte Carlo Method and Its Application in Nulcear Energy	3	中文	春季	否	是	否	核专业课
	PE6106	激光诊断技术原理及应用	Principles and Applications of Laser Diagnostic Techniques	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6108	质谱分析原理及在能源研究中的应用	Principles of Mass Spectrometry and Its Applications in Energy	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6145	航空发动机/燃气轮机前沿技术	Aero-Engine/Gas Turbine Frontier Technology	3	英文	春季	否	否	否	
	PE6300	湍流两相流动的模化与数值仿真	Modeling and Numerical Simulation of Turbulent	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6404	制冷低温系统的设计与实践	Design and Practice of Refrigeration and Cryogenic	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6420	能源清洁与梯级利用	Energy Clean and Cascade Utilization	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6422	热力系统建模与仿真	Analysis of Energy Utilization Systems	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6442	建筑节能与太阳能利用	Building Energy Saving and Solar Energy Utilization	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6504	内燃机性能仿真与优化	Simulation and Optimization of Internal Combustion Engine	3	中文	春季	否	否	否	
	PE6508	车用动力智能化技术	Intelligent Technology for Vehicular Power Systems	3	中文	春季	否	否	否	
	PE7106	计算燃烧学	Computational Combustion	3	中文	春季	否	否	否	