

北京大学 研究生培养方案

一级学科名称：力学

二级学科名称：力学（航空航天工程）

招生年度：2026

培养类别：直博

所在院系：力学与工程科学学院

北京大学研究生院制表

打印日期：2026-09-02

一、学习年限和学分要求

学习年限： 5 适用范围： 大陆

应修总学分（ 40 ）

其中专业必修（ 9 ）学分，限选（ 0 ）学分，论文写作（ 2 ）学分

公共必修课学分： 大陆一外(2)大陆思政(2)

二、总体要求

1、培养目标

本专业的博士，应具有正确的政治方向、优良的品德和学风、健康的身体；是具有坚实宽广的数学、力学及有关物理学理论基础及系统深入的专业知识的人才。应对本学科的现状、发展方向和国际学术研究前沿有深入了解；应至少掌握一门外国语，能熟练地阅读本专业的外文资料，具有良好的写作能力和进行国际学术交流的能力；具有严谨求实的科学态度和作风，以及独立从事创造性科学研究的能力。博士毕业后可胜任本学科及相邻学科的教学、科研或工程技术工作。

2、科研能力与创新成果的基本要求

根据《教育部办公厅关于进一步规范和加强研究生培养管理的通知》、《北京大学学位授予工作细则》第四章第十三条规定，制定本实施细则。

1. 力学与工程类分会涉及的各二级学科，须成立研究生学术创新成果综合评价审核小组，成员人数不少于5人，审核小组成员的组成需经过二级学科所属学院审核批准，报学位分会备案。

2. 学位申请人需在送审前30日，就研究生阶段的学位论文和学术成果向审核小组提交总结性书面陈述（书面陈述内容包括但不限于学位论文的完成情况，学术成果以及获得的同行评价），审核小组负责相应学科研究生毕业前的学术创新成果审核，就研究生是否进入毕业和答辩程序进行无记名投票。获得同意票超过2/3者方可进入毕业和答辩程序，否则审核小组建议其延长学业或结业或转为硕士培养。

3. 学术创新成果呈现形式：

撰写学术论文是博士研究生培养的重要内容，学术发表是创新成果的重要表现形式，学术创新成果呈现形式可以是学术论文、专利、软件著作权、著作或其他能体现学术创新性的成果展现形式。

3、学位论文基本要求

博士学位论文应当表明作者具有独立从事科学研究工作的能力，并在科学或专门技术上做出创造性的成果，对所研究的课题在某一方面有创新性。论文选题和研究内容，应对学术发展、经济建设和社会进步有一定的理论意义或现实意义。博士学位论文应在导师指导下由本人独立完成，应按照本学科专业规定的基本要求与书写格式撰写。学位论文应当用规范汉字进行撰写。英文培养项目的留学生，可使用英文撰写，但应有不少于 6000 字的详细中文概要。

4、新生能力、水平基本要求

1、拥护党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，品行端正。

2、学习目的明确，学风严谨；有较强的事业心和献身精神。

3、在本学科或相关学科接受过正规训练，取得学士学位，具有初步从事科学研究工作的经历和能力。

4、身体健康

三、培养过程

1、年度审核基本要求

直博生，需要有5次及以上年度审核

第一年：第二学期期末考试后，应对学生的课程学习情况进行评估。

学习情况评估，学生应在前两个学期修完毕业所需学分的二分之一，所修学分不足二分之一、必修课未修满以及存在考试不及格现象的学生，召开学科培养委员会会议进行投票评估，并可对学生进行一下建议：建议学生继续攻读博士学位，进行学术警告，予以退学等

第二年：第四学期期末考试后，应对学生进行综合考试。

综合考试的详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

第三年：第六学期后，对学生进行中期考核。

中期考核的详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

第四年：答辩前1年内，应完成选题报告。

选题报告的详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

第五年：第十学期进行创新成果评定或完成预答辩。

创新成果评定和预答辩的详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

延期超过1年：进行中期考核

中期考核的详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

每名博士生每年都需要在系统中填写年度审核表，年度审核结果以当年博士生年度考核内容的结果为准。

连续两年年度考核不合格，将根据具体情况召开学科培养委员会进行投票评估，并可对学生进行以下建议：建议学生继续攻读博士学位、进行学术警告、退学、建议转为硕士培养等。

2、学科综合考试基本要求

1. 综合考试的考核形式

综合考试采取闭卷笔试与口试相结合的方式，总分100分，其中笔试占40-50分，口试占50-60分；笔试原则上以考察专业必修课相关的基础理论、相关学科知识为主；口试应包括对学生所在研究方向的学科前沿知识、分析问题和解决问题能力的考察。

2. 综合考试的组织

综合考试应由学科点统一线下组织。综合考试委员会主席须为教授（或相当职称的专家），原则上由学科点负责人（或教学负责人担任），考试委员会由本学科点及相关学科至少5位教授或副教授（或相当职称的专家）组成，根据学科情况可邀请1-2位外单位专家作为成员；综合考试的秘书应由在职的老师、博士后或高年级博士生担任。如有综合考试委员会主席指导的博士生参加考试，其综合考试的口试部分应事先指定委员会其他教授负责主持（综合考试委员会主席），导师作为该生综合考试记录中的委员会成员签字。

学科点应在考试前2周将考试委员会组成、考试范围提交主管副院长审核批准，否则考试无效。

考试结束后一周内学科点将笔试题和考试结果提交学院，主管副院长审核后在学生学籍系统中录入综合考试结果。

3. 综合考试的结果

综合考试成绩分为通过与不通过两种，笔试部分应用红笔打分（百分制），并附上打分人亲笔签名。面试不合格或笔试低于笔试考卷满分60%的，为综合考试不合格。

综合考试不合格者，经考试委员会同意可申请三个月后补考一次或者依据考试方案参加下一次考试。对补考仍不合格者，一般予以退学；直博生和硕博连读生，如学生能满足硕士相关要求，也可由考试委员会提出转为硕士生的建议。详见《研究生手册》中《北京大学博士研究生分流实施细则》。

4. 综合考试的时间

综合考试应在入学后第四学期结束前完成。

详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

3、学位论文选题报告基本要求

1. 开（选）题报告完成时间

博士研究生应在广泛调查研究、阅读文献资料、明确主攻方向、了解前沿成果和发展动态的基础上，提出学位论文选题，并在规定的时间内，就选题意义、前人相关成果、材料基础与实验条件、理论与方法等方面作学位论文开（选）题报告，尽可能广泛地听取专家意见。导师和领导小组应严格把关。

论文开（选）题报告通过至申请答辩的时间不少于1学年。硕士起点的博士研究生，一般应在入学后的第六学期结束前完成学位论文选题报告；直博生一般应在入学后的第八学期结束前完成学位论文选题报告；硕博连读生，以硕士研究生阶段入学为起点，一般应在第八学期结束前完成学位论文的选题报告。

2. 开（选）题考核的组织

论文开（选）题考核由导师组织人员（不少于5位专家，副教授及以上职称）组成开（选）题报告领导小组，就开（选）题意义、前人相关成果、材料基础与实验条件、理论与方法等方面做开（选）题报告的线下面试考核，尽可能广泛地听取专家意见。导师和领导小组应严格把关。

博士研究生选题报告考评小组组长为教授（或相当职称的专家），导师一般不担任组长，考评小组成员应由由本学科点及相关学科至少5位教授或副教授（或相当职称的专家）组成，根据学科情况可邀请1-2位外单位专家作为成员；选题报告考评小组的秘书应由在职的老师、博士后或高年级博士生担任。

联合培养项目博士研究生选题报告考评小组应由导师组织人员组成考评小组（不少于5位博导，含北大导师和联培导师，副教授及以上职称），就开（选）题意义、前人相关成果、材料基础与实验条件、理论与方法等方面做开（选）题报告的线下面试考核，尽可能广泛地听取专家意见。导师和领导小组应严格把关。

联合培养项目博士生开（选）题开（选）题提前7天，学生应提供开（选）题报告审核表含完整考评小组信息页（如下图）和选题报告初稿，由学生所在学科点研究生负责人进行审核指导小组成员组成以及选题专业相关性。待通过后，方可按期进行开（选）题报告。

3. 开（选）题考核的结果

开（选）题的考核结果为合格或不合格。开（选）题不合格者，一般予以退学；直博生和硕博连读生，如学生能满足硕士学位论文要求，可由开（选）题报告领导小组提出转为硕士生的建议。

详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

4、学位论文全面审查（预答辩）基本要求

1. 预答辩的完成时间及组织
学位论文预答辩与评审是博士生学位论文工作的全面审查。预答辩不晚于计划正式答辩前3个月由导师组织审查小组以线下面试的形式进行，确定是否有可能如期答辩、论文是否需作大的修改等。
2. 预答辩审查小组成员要求
由导师邀请专家（副教授及以上职称）组成预答辩审查小组，其中组长一般由导师担任，导师邀请本学科点及相关学科至少4位（含导师不少于5人）教授或副教授（或相当职称的专家）作为审查小组成员。根据学科情况可邀请1-2位外单位专家作为成员；预答辩的秘书应由在任的老师、博士后或高年级博士生担任。
联培项目博士生预答辩审查小组应含北大导师、联培导师以及学生所在学科点的专家，应以北京大学专家为主，不少于外单位专家人员，不建议由非联培导师的校外专家做组长。
3. 预答辩的结果
预答辩的考核结果为通过或不通过。预答辩表不合格者，如果申请再次预答辩，两次预答辩时间间隔原则上不得少于1个月。预答辩不合格者，如在毕业学期未能延期，一般可准予结业；直博生和硕博连读生，如学生能满足硕士学位论文要求，预答辩审核小组也可建议学生转为硕士培养。
详细要求详见《力学与工程科学学院博士研究生过程培养详细说明》。

四、本二级学科下研究方向设置

序号	研究方向名称	主要研究内容、特色与意义
1	飞行器机构与结构设计与分析	先进飞行器结构设计与分析，多体系统动力学与控制；机器人及空间机构动力学与控制，人工智能与复杂系统动力学建模；飞行器轨道和姿态一体化控制和优化等。
2	燃烧学	能源转换与推进技术中的基础燃烧问题。具体包括层流与湍流燃烧，空天动力燃烧过程与动力装置燃烧过程，常规与特殊燃料燃烧特性，极端条件和特殊条件下的燃烧过程，爆轰，新型燃烧技术，绿色燃料合成与转化，能源利用中的安全问题，燃烧数值模拟与诊断，燃烧学与人工智能、材料科学、空间科学、催化科学、电学等领域的交叉，含能材料燃烧、电池热失控与燃烧等。
3	飞行器设计	下一代新型飞行器的空气动力学、控制、推进一体化设计问题。研究内容包括下一代高超飞行器的气动特性预测；混合动力推进和全电推进的飞行器；复杂系统的面向控制建模；飞行器轨道和姿态一体化控制和优化等。
4	空气动力学	针对高超声速和民机的空气动力学性能开展研究，具体包括试验系统研制、空气动力学试验技术发展，可压缩和不可压缩湍流流动理论问题和数值模拟，下一代高超飞行器的湍流与边界层转捩理论、边界层和发动机内流湍流模型研究，民机空气动力学计算软件研制，民机气动布局的气动、噪声、排放预测，民机气动布局的优化设计方法、高精度数值模拟以及可压缩湍流的混合和粒子输运、多相流研究，以及旋翼设备的气动与噪声，空间磁流体和等离子体等。
5	推进技术	推进系统中的湍流、燃烧、噪声、控制等问题。研究内容包括航空发动机叶轮机械内流，旋转部件湍流、传热和噪声研究，燃烧室燃烧和喷流噪声，发动机涡轮和压气机的气动和传热；航空用分布式推进系统，等离子助燃与电场调控，低空飞行器动力系统、可替代燃料燃烧，发动机相关的流动稳定性，传统与新型水下推进系统与航行体的流动噪声，面向控制的复杂系统建模，高能量密度固体燃料的制备与燃烧等科学与技术问题。

五、前沿讲座与阅读目录

1、前沿讲座基本要求

王仁力学讲座（一）和王仁力学讲座（二）为必修课，共2学分。

2、重要阅读书目与经典文献

著作或期刊名称	作者	出版单位	出版日期	ISBN号	备注
无	无	无	无	无	无

本学科负责人（签名）： 年 月 日
所在院（系、所、中心）意见： 负责人（加盖院系公章）： 年 月 日
学位评定分委会审核意见： 负责人（签名）： 年 月 日
研究生院审核意见： 院长（签名）： 年 月 日

附件：课程设置（包括专题研讨课）

1、公共必修

序号	课程号	课程名称	课程类别码	必修课类别	学分	总学时	备注
1	04000001	习近平著作选读	必修	博士生思政	2	32	
		Selected Readings from Xi Jinping's Works					
2	61400500	研究生学术英语写作	必修	博士生一外	2	36	
		Academic English Writing For Graduate Students					
3	61400510	研究生学术英语听说	必修	博士生一外	2	36	
		Academic English Listening and Speaking For Graduate Students					
4	61410510	研究生一外英语	必修	博士生一外	2	36	
		English (First Foreign Language)					

5	61410520	国际交流英语视听说	必修	博士生一外	2	36	
		Listening, Speaking, and Critical Thinking					
6	61410570	美国文化	必修	博士生一外	2	36	
		Understanding America					
7	61410580	美式英语语音	必修	博士生一外	2	36	
		American English Pronunciation and Speech Training					
8	61410590	现代英语（译文）诗歌赏析	必修	博士生一外	2	36	
		Introduction of Modern English (Translation of) Poetry					
9	61410592	TED演讲与社会	必修	博士生一外	2	32	
		TED Talks and Social Issues					
10	61410594	研究生综合英语	必修	博士生一外	2	32	
		An Integrated English Course for Professional Master ' s Degree Candidates					
11	61410595	科技人文英语	必修	博士生一外	2	34	
		Humanistic Spirit in Science and Technology					

2、论文写作

序号	课程号	课程名称	课程类别码	必修课类别	学分	总学时	备注
1	08611490	英文科技论文写作	必修	论文写作	2	36	
		How to Write a Research Paper					

3、专业课

序号	课程号	课程名称	课程类别码	必修课类别	学分	总学时	备注
1	08611130	分析动力学	必修	专业必修	3	54	方向1、3必修
		Analytical Dynamics					
2	08611610	王仁力学讲座(一)	必修	专业必修	1	16	
		Wang Ren Seminars (I)					
3	08611620	王仁力学讲座（二）	必修	专业必修	1	16	
		Wang Ren Mechanics Lecture					
4	08611840	高等应用数学	必修	专业必修	3	54	
		Advanced Methods of Applied Mathematics					
5	08611990	燃烧理论与模拟	必修	专业必修	3	54	方向2必修
		Combustion Theory and Modeling					
6	08613110	实验室安全学	必修	专业必修	1	18	
		Safety Knowledge of Laboratory					
7	08613720	叶轮机械原理	必修	专业必修	3	51	方向4、5必修
		Principles of Turbomachinery					
8	00306000	流动转捩	选修		3	48	
		Transition to Turbulence					
9	08611821	量子计算与量子信息导论	选修		3	48	
		Introduction to Quantum Computation and Quantum Information					

10	08612070	高等空气动力学	选修		3	48	
		Advanced Aerodynamics					
11	08612890	声波动力学	选修		3	54	
		Acoustic wave dynamics					
12	08613730	流体机械设计与应用	选修		3	51	
		The Design and Application of Turbomachinery					
13	08613750	多体系统动力学	选修		3	54	
		Multibody System Dynamics					
14	08613760	航空航天定位导航技术	选修		3	48	
		Techniques of Spatial Positioning and Navigation System					
15	08613800	航空航天热流体与燃烧模拟	选修		3	54	
		Thermofluid and Combustion Simulation for Aeronautics and Astronautics					
16	08613810	气动声学基础	选修		3	48	
		Fundamentals of aeroacoustics					
17	08613820	非平衡态流体反应动力学	选修		3	48	
		Non-Equilibrium Reactive Flow Kinetics					
18	08613830	数值模拟与数据分析	选修		3	48	
		Numerical Simulation and Data Analysis					