

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（力学系统与控制）

招生年度：2025

培养类别：直博

所在院系：先进制造与机器人学院

北京大学研究生院制表

打印日期：2025-09-04

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（ 42 ）

其中专业必修（ 14 ）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》，制定力学与工程类分会博士研究生学术创新成果综合评价实施细则。细则内容如下：

1.本学院各二级学科，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学院主管研究生副院长审核批准。

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、著作等。

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《力工学院学科综合考试实施办法》。

第三年和第四年：可从以下两种方式选择，选题报告（最晚第8学期）或在学院学术交叉沙龙做专题分享。

选题报告的详细要求详见《力工学院开（选）题报告实施办法》
第五年：第十学期进行学位论文答辩。

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
综合考试委员会主席须为教授（或相当职称的专家），原则上由学科点教学负责人担任，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，该教授作为该生综合考试记录中的委员会成员签字。学科点迟于考前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。总分低于70分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，也可有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。

3、学位论文选题报告基本要求

1. 开（选）题报告完成时间及组织
要求研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、搞清楚主攻方向上的前沿成果和发展动态的基础上，自己提出学位论文开（选）题。开（选）题应尽可能对学术发展、经济建设和社会进步有重要意义。
应在综合考试通过后4个月内，最晚不晚于答辩前1年（以6月1日为时间结点）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）题报告指导小组，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，尽可能广泛地听取专家意见。导师和指导小组应严格把关。
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在职的老师、博士后或高年级博士生担任。
2. 联合培养项目说明
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，尽可能广泛地听取专家意见。导师和指导小组应严格把关。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. 选题报告的结果
开（选）题不合格者，一般予以退学；直博生和硕博连读生，也可由开（选）题报告指导小组提出转为硕士生的建议。

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完成，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
由导师邀请不少于5位导师（副教授及以上职称），一般由导师本人担任组长，校内导师不得少于校外导师。

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	复杂力学系统控制	[主要研究内容]：研究复杂力学系统的建模、分析与控制方法，涵盖耦合、强非线性与不确定性条件下的分析与控制律设计。 [特色与意义]：以系统集成与性能协同优化为目标，提升复杂力学系统的运动品质、精度与鲁棒性。

2	非线性与鲁棒控制	[主要研究内容]：研究非线性、鲁棒与自适应控制理论与方法，应对不确定性与外扰。 [特色与意义]：在稳定性—性能—鲁棒性统一框架下提供可靠控制设计。
3	数据驱动建模、控制与优化	[主要研究内容]：研究数据驱动的系统建模、控制与优化方法，探索大模型与反馈控制的结合。 [特色与意义]：针对缺乏机理模型的复杂环境，发展数据驱动控制方法提升控制性能与可扩展性。
4	导航、制导与控制	[主要研究内容]：研究飞行器导航、制导与控制，包括状态估计、轨迹优化与姿态/轨迹控制等。 [特色与意义]：面向高精度与自主化任务，兼顾不确定性与实时约束，提升系统可靠性。
5	多智能体协同控制	[主要研究内容]：研究多智能体协同控制理论与分布式控制算法，包括一致性、同步、编队、分布式优化问题等。 [特色与意义]：研究信息约束下的弹性可扩展分布式协同控制算法与多智能体网络中的策略行为是本方向的重要特色。
6	故障诊断与容错控制	[主要研究内容]：基于模型的故障诊断及容错控制，执行器和传感器容错控制设计，故障检测以及故障隔离的设计。 [特色与意义]：动态故障检测与故障隔离设计是本研究的特色，对于提高大规模复杂系统的可靠性，减少冗余设计具有重要意义。
7	复杂动态网络分析与控制	[主要研究内容]：考虑关联组合系统中关联的作用，进一步研究复杂动态网络的动力学行为与控制方法，动态网络可以看作是小系统经过关联组合后形成的大系统。 [特色与意义]：研究关联作用是本方向的重要特色。
8	机器人控制与决策	[主要研究内容]：研究单个机器人以及机器人集群系统的控制与决策，包括在线任务规划、轨迹规划、防碰撞安全规划等。 [特色与意义]：构建机器人集群系统协同感知、决策与控制一体化设计理论是本方向的重要特色。

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）以及王仁力学讲座（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	61400001	中国马克思主义与当代 Chinese Marxism and Its Modern Effect	必修	博士生思政	2	32	
2	61400500	研究生学术英语写作 Academic English Writing For Graduate Students	必修	博士生一外	2	36	
3	61400510	研究生学术英语听说 Academic English Listening and Speaking For Graduate Students	必修	博士生一外	2	36	20240909
4	61410510	研究生一外英语 English (First Foreign Language)	必修	博士生一外	2	36	
5	61410520	国际交流英语视听说 Listening, Speaking, and Critical Thinking	必修	博士生一外	2	36	
6	61410570	美国文化 Understanding America	必修	博士生一外	2	36	
7	61410580	美式英语语音 American English Pronunciation and Speech Training	必修	博士生一外	2	36	
8	61410590	现代英语（译文）诗歌赏析 Introduction of Modern English (Translation of) Poetry	必修	博士生一外	2	36	
9	61410592	TED演讲与社会 TED Talks and Social Issues	必修	博士生一外	2	32	
10	61410594	研究生综合英语 An Integrated English Course for Professional Master ' s Degree Candidates	必修	博士生一外	2	32	

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	08611610	王仁力学讲座(一)	必修	专业必修	1	8	
		Wang Ren Seminars (I)					
2	08611620	王仁力学讲座 (二)	必修	专业必修	1	16	
		Wang Ren Mechanics Lecture					
3	08612630	稳定性理论	必修	专业必修	3	54	
		Stability Theory					
4	08612730	系统与控制中的线性代数	必修	专业必修	3	54	
		Linear Algebra in Systems and Control					
5	08612770	线性系统	必修	专业必修	3	54	
		Linear System					
6	08612780	现代鲁棒控制	必修	专业必修	3	54	
		Modern Robust Control					
7	08612650	控制系统计算机辅助设计	选修		3	54	
		Computer Aided Design of Control Systems					
8	08612720	最优控制	选修		3	54	
		Optimal Control					
9	08612800	飞行力学	选修		3	54	
		Flight Dynamics					
10	08612860	自适应滤波、预测与控制	选修		3	54	
		Adaptive Filtering、Prediction and Control					
11	08612880	非线性控制基础	选修		3	48	
		Fundamentals of Nonlinear Control					
12	08612900	网络化控制系统选讲	选修		3	48	
		Frontier of Networked Control Systems					
13	08612910	系统与信息科学中的矩阵分析	选修		3	48	
		Matrix Analysis for System and Information Science					
14	08612920	混杂控制系统	选修		3	48	
		Hybrid Control Systems					