

北京大学 研究生培养方案

二级学科名称： 固体力学

招生年度： 2023

培养类别： 直博

所在院系： 工学院

北京大学研究生院制表

打印日期：2023-09-01

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 (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

固体力学专业的博士研究生，应具有优良的品德和学风、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。

毕业后可胜任固体力学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. 工学院各二级学科，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字的详细中文摘要。

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，并可对学生进行一次建议：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《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《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任的老师、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。

学科点至迟于考试前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。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》。

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，由导师与指导小组（不少于5位导师，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。

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	实验固体力学	<p>大型工程结构的振动测试、振动与噪声控制的技术与理论方法，发展基于智能材料及结构的振动与噪声控制技术。</p> <p>冲击实验的新方法及其装置的开发和制造。动态断裂和应力波传播问题的实验研究。</p> <p>新型功能材料及器件的设计、制备与表征方法。研究新型空天复合材料、功能复合材料、抗冲击材料等先进材料与器件的设计、制备及先进的测试表征方法与技术。</p> <p>无损检测方法和结构健康监测方法的研究。采用超声导波等现代实验力学方法研究大型（航天航空航海等）工程结构中损伤的确定和寿命评估技术，探索原位、大范围内损伤感应的测试方法。</p> <p>具有多级微观结构的先进功能-结构一体材料设计、优化和多尺度力学实验表征方法与技术</p>
2	计算固体力学	<p>针对材料分析与设计，以及力学系统中的波动现象，研究相关模型（包括多尺度模型、近场动力学、分数阶微分方程等）的基础算法问题，发展高效、准确的计算方法，开发程序和软件。</p> <p>综合利用多种计算方法，解决相关力学问题，包括：微纳米材料和功能材料的尺度效应、界面效应、多场耦合效应等，提高现有计算方法的精度及计算效率。</p>

3	先进材料与结构力学	<p>微纳米尺度力学。研究微纳米结构材料的多功能化相关的物理和力学，自组织的基本理论和应用。</p> <p>复杂材料力学与物理性能研究。包括复合材料、非均质材料、生物材料、半导体器件，以及其它微结构的力学和广义输运性能（电传导、磁传导、热传导、介电性能等）。</p> <p>智能材料与结构力学。研究铁电、铁磁、磁电、形状记忆合金、电活性聚合物等智能材料及结构中的本构关系、断裂、疲劳等基本力学问题。</p> <p>新型能源力学。发展风能、潮汐能、能量收集、储氢等绿色能源中的力学分析方法，研究其中的基础力学问题。</p> <p>低维材料力学性能基础研究，和基于低维材料的先进多功能结构复合材料设计、实现和力学分析</p>
4	弹塑性力学	<p>静载、冲击载荷及极端条件下晶体、非晶材料的塑性变形及其它形式的非线性变形机理研究、多尺度模拟和理论模型的建立。</p> <p>位错动力学、应变梯度、晶体塑性、损伤、本构等理论研究和表征。</p> <p>弹塑性行为的实验观测与表征；微观塑性演化机制的实验观测；微观与宏观塑性行为的尺度关联。</p> <p>基于微介观结构动力学的晶体材料动态本构断裂多尺度模拟及理论模型的建立。</p> <p>极端条件（高温、辐照、热冲击）下的金属材料力学行为表征及模拟。</p>

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	61410520	国际交流英语视听说 Listening, Speaking, and Critical Thinking	必修	博士生一外	2	36	
4	61410560	研究生英语影视听说 Graduate English Multimedia—Watching, Listening and Speaking	必修	博士生一外	2	36	
5	61410570	美国文化 Understanding America	必修	博士生一外	2	36	
6	61410580	美式英语语音 American English Pronunciation and Speech Training	必修	博士生一外	2	36	
7	61410591	跨文化交际 Intercultural Communication	必修	博士生一外	2	32	
8	61410592	TED演讲与社会 TED Talks and Social Issues	必修	博士生一外	2	32	
9	61410595	科技人文英语 Humanistic Spirit in Science and Technology	必修	博士生一外	2	34	

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	08611500	连续介质力学	必修	专业必修	4	64	
		Continuum Mechanics					
2	08611510	计算力学概论	必修	专业必修	4	64	
		Introduction to Computational Mechanics					
3	08611520	动态测试技术	必修	专业必修	4	64	
		Dynamic experimental mechanics					
4	08611610	王仁力学讲座(一)	必修	专业必修	1	8	
		Wang Ren Seminars (I)					
5	08611620	王仁力学讲座(二)	必修	专业必修	1	16	
		Wang Ren Mechanics Lecture					
6	08611420	智能材料物理与力学	选修		3	54	
		Physics and Mechanics of Smart Materials					
7	08611430	断裂力学	选修		3	54	
		Fracture Mechanics					
8	08611440	细观力学与纳米力学	选修		3	54	
		Micromechanics and nanomechanics					
9	08611480	复合材料力学	选修		3	54	
		Mechanics of Composite Materials					
10	08611530	高等弹性力学	选修		3	54	
		Advanced Elasticity					
11	08611570	弹性板壳理论	选修		3	48	
		Theory of Elastic Plates and Shells					
12	08611590	非线性有限元方法	选修		3	48	
		Nonlinear Finite Element Methods					
13	08611600	固体中的弹性波	选修		3	48	
		Elastic Waves In Solids					
14	08611640	塑性力学	选修		4	64	
		Introduction to Plasticity					
15	08611650	表界面物理力学	选修		3	48	
		Mechanics and Physics of Surfaces and Interfaces					
16	08611910	科学计算	选修		3	54	
		Advanced Scientific Computing					
17	08612130	高等数理方程	选修		4	64	
		Advanced Mathematical Physical Equations					
18	08618213	黏弹性固体力学	选修		2	16	
		Viscoelastic Solids					