

青岛理工大学

学术学位硕士研究生培养方案

一级学科名称： 力学

一级学科代码： 0801

二级学科名称：

二级学科代码：

归 属 学 院： 理学院

学位点负责人： 孔亮

青岛理工大学研究生院制

一、学科简介

青岛理工大学力学学科发端于 1952 年建校之初，1993 年开始依托土木工程学科结构工程硕士点培养力学研究生。2000 年获批工程力学硕士点，2006 年获批固体力学硕士点，2011 年获批力学一级学科硕士点。2006 年工程力学获评山东省重点学科。2022 年正式设立工程力学本科专业。

力学学科现拥有土建工程国家级实验教学示范中心（土木和力学学科共建）、山东省力学实验教学示范中心、山东省深海深地非常规能源力学特色实验室，青岛市岩土力学和近海地下工程研究中心、青岛市非常规能源研究中心等 5 个省、市级教学科研平台，拥有“工程力学”省级精品课 1 门，拥有山东省高校优秀青年创新团队 2 个。

力学学科研究方向主要包括：工程力学（岩石力学、地下工程方向）、固体力学（岩土力学、海洋岩土工程、结构与材料力学行为的光学测量等）、动力学与控制（多体动力学、机器人动力学与控制等）、流体力学（多物理场耦合理论及应用、非常规能源渗流等）。学科师资力量雄厚，现有教师 31 人，其中硕士研究生导师 23 人，博士研究生导师 6 人，具有高级职称 7 人，副高级职称 10 人，中级职称 13 人。指导教师包括百千万人才工程国家级人选，国务院政府特殊津贴获得者，全国模范教师，全国优秀教师，教育部新世纪优秀人才，山东省有突出贡献的中青年专家，国家自然科学基金优秀青年基金获得者，山东省自然科学基金杰出青年基金获得者，山东省泰山学者特聘专家，山东省泰山学者青年专家，青岛市高校教学名师、香江学者等。

长期以来，青岛理工大学力学学科秉承“夯实基础研究、服务地方发展”的建设理念，围绕岩石力学、岩土力学、流体力学、实验力学和多体动力学等学科方向开展工作。在沿海地铁工程施工、近海特殊土力学性质及应用、南海天然气水合物（可燃冰）开发、近海地下工程灾害与防治等研究方向，持续产出国际领先水平的研究成果。在深部开采、岩土力学性质与地下工程稳定等方向，为沿

海地区的高质量发展做出了实质性贡献。

二、培养目标

秉承立德树人理念，本学科旨在培养德、智、体、美、劳全面发展，适应我国社会主义现代化建设需要的具备从事力学教育、科研和工程应用能力的高级专门人才。获本学科硕士学位应满足如下基本要求：

(1) 以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，热爱祖国，拥护中国共产党领导，拥护中国社会主义制度，积极为社会主义现代化建设服务。

(2) 掌握力学学科坚实的基础理论和系统的专门知识，有较宽的知识面和较强的自学能力，具有获取知识的能力，科学研究能力，实践能力，学术交流能力以及一定的组织能力和继续学习的能力，具备在力学及相关学科从事科学研究、教学工作或独立担负专门技术工作的基本素质。

(3) 掌握一门外国语，能熟练阅读本专业的外文资料，具有论文写作能力和进行国际学术交流的能力；熟练使用计算机，具有较强运用网络信息技术的能力。

(4) 具备遵纪守法、品行端正、诚实守信的良好品格，具有健康的体魄，健全的心理和良好的科研道德和敬业精神。

三、培养方向

1、岩石力学与地下工程

本方向围绕深部地下资源开采和地下空间利用中的岩体力学问题，在交通隧道、水电隧洞、地下储库、矿山工程等领域开展基础理论和技术应用研究。具体研究方向包括：(1) 地下洞室群围岩稳定性：基于室内试验、现场监测和数值模拟的大规模、大断面洞室（群）围岩变形机制与防控对策、围岩稳定性计算、洞室群稳定性判据、失稳过程与失稳前兆研究。(2) 岩体的热-流-固耦合力学特性：工程尺度上地下工程水文地质评价，渗流-应力耦合作用下岩体的力学特性、变形及破坏机理；复杂地质环境（水、热、力等）

下节理岩体力学性能试验及数值仿真；不同温度影响下岩体力学特性，温度-应力耦合作用下裂隙岩体渗流场演化和热交换特性。(3) 深部硬岩脆性破坏与防控：硬岩脆性破坏机制与脆性评价；开挖卸荷作用下围岩的力学响应与破坏机制；深部硬岩节理、断层突然错动滑移诱发岩体动力灾害（岩爆、诱发地震）的发生机理、预警与防控。(4) 岩石动力学：冲击爆轰波在岩体中传播规律，冲击波与隧洞围岩的相互作用机理，隧道、矿山等爆破开挖工艺与安全控制，工程安全防护；应力波扰动对岩石节理和断层滑移的影响规律与机制。(5) 工程岩体的损伤演化及预测：声发射监测技术在岩石破坏中的应用；基于声发射试验的岩体裂缝特征应力识别和损伤演化预警机制。

2、岩土力学与海洋岩土工程

本方向围绕固体材料的应力、应变与破坏，重点研究岩土力学基本理论、本构模型、数值计算与海洋岩土工程等问题。开展的主要工作有：(1) 岩土塑性力学与本构模型：适用于岩土材料变形机制的广义塑性力学的完善与应用；土的应力方向依赖性的宏微观关联与本构模拟；基于极限应变的岩土数值极限分析。(2) 海洋岩土力学与工程：含天然气水合物深海沉积土（深海能源土）的力学特性与本构模拟；可燃冰开采为背景的海洋地质灾害的模拟评估与防治技术；天然气水合物开采过程中沉积物演化规律及其控制机理；港口、海底隧道、海洋平台等海岸和近海工程的静动态力学性能分析与可视化仿真。(3) 非饱和土与特殊土力学：非饱和土基本力学性质与本构关系；膨胀土等特殊土体在干湿循环、荷载作用下的力学行为；能源岩土力学及能源地下结构与材料热-力响应特性。(4) 计算固体力学：奇异有限单元法、扩展有限元法及其在断裂破坏数值模拟中的应用；近场动力学等无网格粒子类方法建模与应用；复合材料界面力学及其在套管和水泥环胶结面稳定性和安全评估中应用；大型有限元软件（如 ABAQUS、ANSYS、FLAC2D/3D 等）与离散元软件（如 PFC2D/3D 等）的应用与二次开发研究。

3、复杂系统动力学与控制

本方向围绕复杂系统的动力学建模、计算及优化控制，关注多物理场、多尺度及极端条件下复杂系统的动态特性，开展动力学与控制方向的基础理论、工程应用及实验研究。具体研究方向包括：

(1) 动力学基础理论：高斯原理在非理想系统动力学中的拓展；单边约束系统动力学优化方法；非光滑系统动力学与控制中的Udwadia-Kalaba 方程；碰撞耗散的能量机理及碰撞恢复系数研究。

(2) 非光滑多体系统动力学：多点接触、碰撞问题的线性\非线性互补性方法研究；以空间连续型机械臂非合作目标捕获为背景的多柔体系统接触/碰撞动力学；空间可展结构的动力学仿真与最优控制；港口、核电大型起重设备的抗震计算与分析。(3) 机器人动力学与控制：针对轮式机器人，建立基于高斯原理的动力学优化模型，研究传统优化与现代智能优化相结合的计算方法；基于反馈控制提出可以实现扰动抑制的轨迹跟踪控制方法，并研究其在冗余驱动及欠驱动机器人系统中的应用。(4) 颗粒材料细观变形：开展多尺度分析，利用现代光测技术从细观尺度探测表征复杂力学性质的结构起源、非接触式探究颗粒体系力链演化与崩塌失稳机理，建立颗粒体系研究新方法。(5) 光测实验力学：采用全场、非接触的现代光测方法开展极端条件下材料与结构的三维宏细观变形测量，实现材料与结构加载过程中的动力学分析；利用 CT 和现代光测力学相结合，开展多场耦合下的混凝土中水分传输、钢筋锈蚀以及锈胀应变场的可视化监测，实现混凝土内部锈胀力测量与力学性能演化规律研究。(6) 极端条件下力学特性研究：高温环境下碳纤维增强复合材料的热-力学特性退化规律及失效模式研究；复杂环境下激光辐照碳纤维增强复合材料的烧蚀机理及损伤演化研究。

4、渗流力学与工程应用

本方向围绕低渗透致密油气、煤层气、页岩油气、天然气水合物、地热等非常规能源开发、岩土工程、地表非饱和土流体入渗、滑坡地质灾害、坝基类水工建筑工程等领域，开展复杂环境下的多孔介质热流力学多场耦合渗流的理论、实验、计算及能源岩土储层改造提高采收率技术。具体研究方向包括：(1) 地下资源开发及

碳埋存中的多场耦合渗流力学：围绕低渗透致密油气、煤层气、页岩气、天然气水合物、地热等地下能源开发，以及CO₂埋存、氢埋存中的多场耦合渗流问题，研究热流固化耦合作用下孔隙介质内多相流体渗流和孔隙介质变形破坏的基础理论、实验技术及设备和储层模拟计算方法及软件开发；（2）能源岩土储层改造提高采收率技术：研究低渗致密油气储层、高温岩体水力控制压裂、气爆冲击增透改造储层等增产技术，非常规油气藏的注气驱替，二氧化碳地质封存等，为非常规能源绿色安全高效开发提供理论基础和实验技术基础；（3）多孔介质渗流力学的数值模拟方法：多孔介质孔隙结构表征和数字岩心建模；孔隙介质多尺度多场耦合（THMC）多相流渗流数值模拟方法；多孔介质渗流力学与人工智能、大数据、信息技术交叉研究理论与方法；多孔介质传热与传质分析等；（4）岩土工程渗流力学：饱和\非饱和岩土渗流，煤岩体渗流，滑坡地质灾害中渗流、海洋岩土工程渗流，坝基类渗流等。

四、修业年限

基本修业年限为3年，最长修业年限不超过5年。其中从开题通过之日起科学研究和论文撰写时间不少于1.5年。符合学校和学院规定的优秀研究生，经导师同意，可申请提前半年毕业。经学校批准休学或保留学籍的研究生，休学或保留学籍的时间计入学习年限。

五、培养方式

学术型硕士研究生培养采取课程学习和科学研究相结合的方式，鼓励研究生入校即进入课题，课程学习与科学研究同步进行。

研究生培养实行导师（团队）负责制，同时采用校内多学科交叉、校企（所）联合、国内外联合等多种联合导师团队指导方式。每位硕士研究生入学后根据学校和学院有关规定，在入校后进行导师和研究生互选，确定指导教师。导师根据因材施教的原则，在研究生入学两周内，按培养方案的要求，制定研究生个人培养计划，提交学科组审查，并经学院主管院长审批后送交研究生处备案。

导师（团队）要全面地关心硕士研究生的成长，做到教书育人；

在培养过程中，要贯彻课程学习、科学研究和实践相结合的原则，注重培养研究生的独立科研能力、分析和解决实际问题的能力及创新能力；鼓励硕士研究生参加学术活动和从事探索性研究。同时加强政治理论学习，注重政治思想、组织纪律和理想教育相结合，引导、示范和监督研究生的思想品德和学术道德。积极组织研究生参加公益劳动和各项社会政治活动。负责研究生的论文开题、中期考核、论文答辩等工作。

系统的研究生课程学习必须在学校进行，学位论文工作原则上在学校进行。如果学位论文工作确有需要到其他科研单位进行，须经学院、导师、学生和其他科研单位四方协商签订协议，并在学院备案。对于学位课等课堂教学课程，要严格按照教学大纲的要求，根据每学期的具体授课安排，保质保量地完成培养计划规定的教学内容和上课学时数，并认真进行考核。

六、课程设置及学分要求

1、课程设置

研究生课程分为学位课程、非学位课程和必修环节。学位课包括公共学位课、基础学位课、专业学位课；非学位课包括公共选修课、专业选修课。

研究生课程设置见《附录 4：学术学位硕士研究生课程设置》。

2、学分要求

研究生在规定时间内需修总学分不低于 31 学分，其中学位课不低于 16 学分，非学位课不低于 10 学分(其中体育专项课为必选，专业选修课不少于 8 个学分)，必修环节 5 学分。

同等学力或跨学科攻读学位的研究生，由导师根据研究生情况制定补修计划(补修力学本科阶段的主干课程至少 2 门)，并由学院监督实施，随本科生一起上课或由导师负责单独授课。补修课程列入研究生个人培养计划，不计学分，成绩不计入成绩单，补修课程考核合格后方可参加论文开题。

3、必修环节

(1) 学术与职业素养教育

研究生通过修读学术规范、职业伦理等相关课程或参加相关专题讲座等方式，经学院考核通过后计入 1 学分。

（2）论文开题

研究生在撰写学位论文之前，必须在指导教师的指导下经过认真的调查研究和文献准备，了解本人选题方向的相关研究历史和现状及发展趋势，在此基础上确定学位论文研究题目，撰写论文开题报告，进行开题答辩。硕士研究生在第三学期开学后一个月内完成学位论文开题，开题至申请学位论文答辩时间间隔不得少于 1 年。

硕士研究生学位论文开题通过撰写开题报告、公开答辩的形式开展。由研究生导师组成的考核小组（3~5 人）对研究生的课程成绩、科研素质及实践创新能力，结合导师意见，给出考核结果。考核结果分合格和不合格两个等级。有下列情形之一的，为考核不合格：无故不参加学位论文开题的；思想政治评价不合格或发生严重违法违纪行为的；在学位论文开题中存在弄虚作假、抄袭或剽窃他人成果的；开题考核小组和学位分委会审核认定的未达到开题要求的其他情况。

首次考核不合格的，须在 3 个月内申请重新考核。重新考核不合格的，分流退出参照《青岛理工大学研究生培养管理办法》（青理工校发〔2022〕103 号）有关规定执行。

论文开题考核合格后计入 1 学分。

（3）中期考核

研究生实行中期考核制度，主要考核其课程学习情况、导师对研究生学习和科研能力的评定。硕士研究生中期考核安排在第四学期开展。研究生中期考核与申请答辩时间间隔不得少于半年。

硕士研究生中期考核采取填写《青岛理工大学研究生中期考核表》、公开汇报的形式开展。由研究生导师组成的考核小组（3~5 人）通过听取研究生的汇报，针对论文已完成的研究工作和阶段成果及拟完成的研究工作和下一步计划等，并结合导师意见给出考核结果。中期考核结果分合格和不合格两个等级。有下列情形之一的，考核为不合格：无故不参加中期考核的，思想政治评价不合格或发生严重违法违纪行为的，有两门学位课成绩未达到要求的，累计有

两门课程重修不及格的，在中期考核中存在弄虚作假、抄袭或剽窃他人成果的，考核小组和学院学位评定分委员会审核认定的未达到考核要求的其他情况。

首次考核不合格的，须在 3 个月内申请重新考核。重新考核不合格的，分流退出参照《青岛理工大学研究生培养管理办法》（青理工校发〔2022〕103 号）有关规定执行。

中期考核合格后计入 1 学分。

（4）学术活动

为提高研究生的综合素质，研究生在校期间需要完成以下学术活动之一：

- 1) 进行 3 个月的出国学习或学术交流；
- 2) 参加全国性的科技竞赛、创意设计、创新创业等竞赛并获奖；
- 3) 参加全国性学术会议并宣读论文，或公开做学术报告 1 次；
- 4) 参加国际学术会议 1 次；
- 5) 赴国（境）外参加学术会议 1 次；
- 6) 参加 5 次以上与本学科相关的学术报告，并提交总结。

由学院对研究生参加学术活动情况进行考核，考核通过后计入 1 个学分。

（5）实践环节

学术学位研究生须参加实践活动，时间不少于 3 周。实践环节包含教学实践、工程实践、社会实践等，实践活动由导师（团队）、学院或学校组织。教学实践采取承担大学本科生的讲课或助教工作等形式，工程实践采取结合课题到校外企业学习、调查研究和做实验等形式，社会实践采取深入社会基层从事与所学方向相近的知识培训、技术指导、科技咨询、社会服务、行政管理和调查研究等形式。

研究生的实践活动由学院进行考核，考核通过后计入 1 学分。

七、毕业与学位论文要求

（一）毕业要求

1、正常毕业要求

硕士研究生在学期间取得的与本学科相关的学术成果，至少满足下列条件之一：

(1) 在《青岛理工大学研究生培养管理办法》规定的国内外公开出版的学术刊物上以第一作者（或导师为第一作者，研究生为第二作者）发表与本人所学专业有关的学术论文 1 篇或以第一作者（或导师为第一作者，研究生为第二作者）发表国际会议论文 1 篇；

(2) 以第一发明人（或导师为第一发明人，研究生为第二发明人）获国家授权发明专利 1 项或学校认可的 PCT 专利 1 件；

(3) 作为完成人获省部级及以上科研成果奖励或厅局科研成果奖励 1 项（额内人员）；

(4) 首位获国家级（国际）学科竞赛（教育部高等学校教学指导委员会）二等奖及以上奖励 1 项，或“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外学术作品竞赛、“挑战杯”全国大学生创业计划竞赛、中国研究生创新实践系列大赛省级二等奖及以上奖项 1 项、省级以上科技创新成果 1 项。

研究生完成的学术论文、专利、学科竞赛奖、鉴定（验收）等成果应以青岛理工大学为第一署名单位，科研成果奖励或国家和行业标准（技术规范、规程）等成果青岛理工大学应为完成单位。由于时间原因，学术论文不能正式出版，需要递交编辑部出具的接收发表函或版面费通知等证明材料。研究生在递交申请授予硕士学位材料时，须同时递交论文复印件（或录用通知复印件）。

2、提前毕业条件

在满足正常毕业要求的前提下，还应满足以下条件

(1) 在校在籍学习年限不得少于两年半，即从入学注册至毕业时不少于 2.5 个学年。在校期间政治思想表现出色，无不良记录。

(2) 已按培养计划的要求修满全部学分，且各门课程的考试或考查一次性通过，课程成绩在年级排名前 10%。

(3) 在校攻读硕士学位期间须以本人为第一作者（导师第一作者、学生第二作者不予认可），青岛理工大学为第一署名单位，公开发表与学位论文研究领域相关的高水平学术论文 2 篇。

(4) 已完成学术与职业素养教育、开题报告、中期检查和实践四个必修环节，并通过学位论文预答辩。

(5) 申请提前毕业的硕士学位论文由研究生院组织评审，评审需一次性通过。

(二) 学位论文要求

为使研究生受到较全面的科研训练，培养其从事科学研究和独立从事专门技术工作的能力，硕士研究生至少用一年半的时间从事科学研究和学位论文工作，学位论文的要求按照《青岛理工大学研究生学位论文质量监督处理办法》执行。

1、论文撰写与基本要求

研究生应认真对待学位论文工作，学位论文的写作要文字通顺简洁。硕士学位论文的写作要求应符合《青岛理工大学研究生学位论文格式的统一要求》。研究生导师应对研究生的学位论文进行严格、长期的指导，特别是学位论文最后的把关。

学位论文必须在导师指导下独立完成。学位论文必须符合如下基本要求：

(1) 论文的基本论点、结论和建议应在学术上对国民经济建设有一定的理论意义或实用价值；

(2) 论文内容能表明作者在本学科掌握了较为坚实的基础理论和系统的专门知识；

(3) 论文工作应表明作者掌握了从事科学研究的基本方法和技能，具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的能力；

(4) 对所研究的课题应有新见解，取得一定的科研成果。

2、论文查重与预答辩

研究生必须完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，完成规定的学分，经导师同意方可申请参加学位论文预答辩。预答辩前需开展论文查重，重复率须低于学校的相关规定。预答辩委员会应由3~5位专家组成（导师不能作为答辩委员会委员）；预答辩通过的研究生，论文方可送审。

3、论文评审与答辩

为保证硕士研究生的培养质量，进一步督促研究生导师认真履行导师责任，提高学位论文质量，规范研究生答辩环节，硕士研究生论文实行盲审和集中答辩制，盲审工作应按照《青岛理工大学硕士论文盲审细则》进行。答辩时间集中在每年的6月（具体时间根据学校学位论文答辩及申请学位工作的要求确定）。硕士研究生学位论文答辩应按照《青岛理工大学研究生学位论文评审及答辩基本要求》和《青岛理工大学硕士学位授予工作细则》进行，通过者送交院学位评定分委员会审查，并提出是否授予学位的建议，提交校学位评定委员会审评。

研究生在规定期限通过培养计划规定课程和其他环节的考核，通过论文答辩，达到毕业要求的，准予毕业；符合学位授予条件，经校学位评定委员会审定通过，授予学位。

八、附录

1. 力学学术学位硕士研究生课程设置

2. 课程教学大纲

3. 培养方案制定说明（3000字以内）

以上培养方案，于2023年7月经理学院学位评定分委员会审议通过。

培养方案制定工作小组组长： 孔亮

培养方案制定工作小组成员： 孔亮、姚文莉、陈凡秀、孟凡震、韩明岚、缪玉松、李凯、赵新波、王肖珊、吴迪、杨登峰、刘丕养、任晓霞、田勇、张欣刚、赵伟娜、郑杰、张兆军

学院学位评定分委员会主任： 孔亮