

0814 土木工程一级学科

博士、硕士学位基本要求

第一部分 学科概况和发展趋势

土木工程是建造各类工程设施的科学技术的统称。它既指工程建设的对象,即建造在地下、地上、水中等的各类工程设施,也指其所应用的材料、设备和所进行的包括勘测、设计、施工、管理、监测、维护等专业技术。土木工程在其伴随着社会进步和科学技术发展的过程中不断被注入新的内涵,其中材料的变革和力学理论的发展起着最重要的推动作用。从远古时代的掘土为穴、架木为桥,到近现代的高楼林立、桥隧通途,土木工程极大地改善了人类的生产生活质量,并在国民经济和社会发展中占有极其重要的地位。

土木工程学科的主要研究方向有:

- (1) 岩土工程:研究土和岩石的工程特性、场地条件评价、建(构)筑物基础及土工构筑物设计、施工、监测与管理的工程学科。
 - (2) 结构工程:研究土木工程中具有共性的承重体系结构选型、力学分析、设计理论和建造技术及管理的学科。
 - (3) 市政工程:研究城市和工业的给水工程、排水工程、水质工程和城市废物处理与处置工程等的规划、设计、施工、管理与系统运行的学科。
 - (4) 供热、供燃气、通风及空调工程:研究人类居住、工作和生产等活动适宜的人工环境条件,以及创造该环境的设备与能源系统的设计、施工和运行方法的学科。
 - (5) 防灾减灾工程及防护工程:通过综合应用土木工程及其他学科的理论和技术,以提高土木工程结构和工程系统抵御人为和自然灾害能力的学科。
 - (6) 桥梁与隧道工程:公路、铁路和城乡建设中,以各类型桥梁和隧道等工程结构物设计、施工、维护和管理为主要研究对象的学科。
 - (7) 土木工程建造与管理:关于如何高效、安全、可持续地进行土木工程全寿命期建设和管理的学科,研究工程从立项审批、规划设计、经济分析、开工建设到竣工投产及运营的全过程
- 的系统科学管理。

(8) 土木工程材料:材料科学与土木工程领域双向交叉融合而形成的一门新兴学科,其以扩大材料功能、提高土木工程安全性和耐久性以及节约能源与资源为基本原则。

当前,强震、台风等自然灾害的频发、自然资源的短缺、人类居住环境恶化以及人类上天、入地、下海的探索与发展,使得土木工程建设进入安全、舒适、节能、环保、耐久的可持续发展阶段,借助于多学科交叉的精细化、智能化、高效化的全生命周期设计与管理正成为土木工程的未来发展趋势。

第二部分 博士学位的基本要求

一、获本学科博士学位应掌握的基本知识及结构

博士生应对数学、物理学、化学、材料科学和力学有广泛的知识面,对本研究领域的核心概念和专业知有全面深入的掌握,并达到专业化水平(即知识必须建立在对原理和方法的了解之上,而非限于对使用这些原理和方法得到的结论的了解之上)。

土木工程学科博士学位的基本知识体系包括基础理论知识和专业知识。基础理论知识是学习本专业所必须掌握的基础理论(含基本概念、基本定律等)、基本技能和基本方法,是提高学术理解能力、科学洞察能力和研究能力、创新能力的坚实基础;专业知识包括专业理论、专业技术知识,以及专业历史、专业前沿知识和最新专业信息动态等。

土木工程学科博士学位的基础理论知识包括:现代科学概论,数学基础(如数值分析、数理统计、随机理论、优化理论),物理基础(如热力学及传热学),化学基础(如化学动力学和反应器理论、生物化学),力学(连续介质力学、流体力学、结构动力学、爆炸与冲击动力学、损伤与断裂力学、非线性结构分析),材料科学基础,计算机与信息技术基础等。专业知识根据学科方向不同,主要包括:(1)高等土力学、高等岩石力学、高等基础工程学、岩土工程施工技术;(2)高等混凝土结构理论、高等钢结构理论、高等结构设计理论;(3)给水排水理论、水处理理论、固体废弃物处理与处置、水资源系统工程;(4)建筑热过程、通风理论、建筑节能与可再生能源利用、暖通空调系统诊断与控制技术;(5)防灾减灾工程学、防护工程学、结构振动与控制理论;(6)高等桥梁结构理论、高等隧道结构理论;(7)高等施工技术、现代土木工程管理;(8)高性能结构工程材料、新型化学建材、低碳与生态建筑材料。同时,还应对本专业知识的理论体系、学科历史、研究方法、学科前沿知识以及相邻专业领域知识、本专业国内外的最新动态等方面内容有清晰了解和认识。

二、获本学科博士学位应具备的基本素质

1. 学术素养

(1) 科学素养:土木工程研究事关各类工程设施的安全、经济与适用,并与人类生命财产安全密切相关。因此,博士生必须具有严谨的治学态度和求实的科学精神,反对投机取巧、粗制滥造、盲目追求数量不顾质量的学术浮躁作风和行为;崇尚科学,崇尚探索,对学术研究有浓厚的兴趣和百折不挠的勇气;具有尊重他人成果而又不盲从的学术鉴别和理性质疑精神;独立思考,富有想象力和创新精神,努力尝试为学科发展做出学术贡献。

(2) 学术潜力:坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识;复杂土木工程问题的抽象、建模能力和科学思维方式;对研究所涉及的科技文献和科学问题进行鉴别、评价,并理解其科学研究的价值;设计实验方案能力和进行富有成果的独立研究;在自身学术领域中有独立和成熟的见解;能够以书面和口头的方式有深度、清楚地表达学术思想和科研结果;在所有的专业活动(如在教学、科学研究、实际应用、项目管理或执行、与企业赞助者沟通交流等环节)中执行职业标准。

(3) 掌握本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识:维护他人知识产权,尊重他人尚未获得知识产权的成果,保护本人尚未获得知识产权的成果。

2. 学术道德

(1) 恪守学术规范和学术道德规范:①学位论文或学术论文应该是所做研究工作的诚实客观反映,亦是其独立学术思想的体现,因此严禁编造、篡改数据或资料,禁止随意对原始数据进行删裁取舍,不得为夸大研究结果的重要性而滥用统计方法;②科学研究是非常严肃的事业,严禁将未查阅文献转抄入自己的参考文献目录中,不得为增加引证率而将自己(或他人)与本论题不相干的文献列入引文,不得有抄袭、剽窃、一稿多投、随意署名等学术不端行为。

(2) 遵纪守法:遵守国家有关保密和知识产权的法律、法规。

三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识能力

通过书本、期刊、影像、课堂、报告、会议、讨论、互联网络等多种可能的途径搜集信息,掌握土木工程学科的学术研究前沿动态和发展方向,并快速获取符合专业需求及研究问题的专业知识、研究方法的能力;研读国内外经典文献、批判性阅读文献,善于自学、总结与归纳,以具备探究知识来源、综述相关文献、进行原理和方法推导的能力。针对土木工程理论性与实践性高探究知识来源、综述相关文献、进行原理和方法推导的能力。针对土木工程理论性与实践性高探究知识来源、综述相关文献、进行原理和方法推导的能力。尤其应注意文献及知识获取的全面性和系统度统一的特点和全寿命设计、可持续发展的趋势,尤其应注意文献及知识获取的全面性和系统性训练。

2. 学术鉴别能力

基于对基础知识和专业知识的理解和特定学科中文献的广泛阅读与熟悉,能够对研究问题、研究过程和已有成果进行价值判断和批判性评价,并能够鉴别科学问题、质疑一些观点和假说;其核心在于对已有成果的真实性和真理性判别,包括在当前土木工程技术条件下的数据有效性、研究逻辑的因果性和严密性,以及复杂土木工程问题中主要矛盾的把握度与针对性。同时,学术鉴别能力的另一个方面在于判别已有问题和将要研究问题在土木工程学科中的地

位及其与其他成果的内在联系,以及已有研究方法在本研究中的适用性。可以说,学术鉴别能力的获得是博士生在研究工作中从被动走向主动的开始。

3. 科学研究能力

基于宽广和有深度的知识面、创造性和想象力,具备鉴别有意义的科学问题、提炼有价值的研究问题的能力,以及评判问题解决的可能性的能力;具备土木工程试验的技术能力,以及设计和实施试验方案、分析解读试验数据的能力;具备综合运用专业知识独立思考、独立制定研究方案并采用理论、实验、数值计算等手段开展高水平研究的能力;具备与他人沟通、协作的能力,并能够协调利用多方面关系及资源有效解决科学研究中所遇到的各种问题。

4. 学术创新能力

具有强烈的创新意识和创造性思维的能力;具有在土木工程领域开展创新性思考、开展创新性科学研究,并取得创新性成果的能力。土木工程研究的创新性主要体现在:(1)采用新理论、新技术解决传统的土木工程问题。(2)采用现有理论解决复杂工程中出现的新问题。(3)建立新模型、新理论或者对已有模型、理论进行修正。(4)创建新型结构体系、新型施工工法、研制或应用新材料。(5)创建新的试验设备系统或实验方法,以解决土木工程问题。

5. 学术交流能力

具备表达学术思想、展示学术成果、进行学术解释等学术交流能力。土木工程博士生的交流一般包括:论文阶段报告、给同行做学术报告、设计吸引人的富含信息的墙报、撰写用于发表的论文、协助申请基金资助以及学术同行之间的相互交谈和土木工程科学知识的普及宣传等。学术交流应强调研究的逻辑脉络(研究背景、科学问题、研究内容、研究方法、技术路线、试验及研究成果、讨论及结论等),以及条理清晰的文字表达和语言表达;同时,随着土木工程学科交叉和国际竞争态势发展,博士生应具有学科内、跨学科及跨文化背景的交流能力。

6. 其他能力

科学洞察能力和良好的国际视野。

四、学位论文基本要求

1. 选题与综述的要求

博士学位论文选题的基本要求:(1)论文选题应从本学科出发,选择既有实际应用价值,又有深刻学术研究内涵的课题;(2)课题要有先进性,使博士生有可能在论文中提出新见解、通过研究有所创造,对某个学科方向或技术领域有所推动;(3)课题要有可行性,使论文提出的工作构想能够在现有基础条件和技术条件下、在预期的博士论文研究时段内得以实现,课题工作量和难易程度应适当;(4)选题要特别强调创新性,课题必须处于本学科发展方向的前沿位置,且有自己的独特思考和开拓性。

论文综述的基本要求:(1)通过各种检索工具和文献等途径搜集相关文献,并经筛选后阅读,应不少于各学科规定的文献阅读量,其中近年国外文献、权威文献应占一半以上;(2)对文献进行整理和概括归纳,理清文献中的各种论点和时间脉络,阐述所研究课题的国内外研究现

状和发展动态;(3)对文献中国内外各相关学术观点、方法、特点和取得的成效进行客观的评价与批判,但应避免为彰显自己观点的吹毛求疵;(4)在概括、归纳、批判基础上,指出几种发展的可能性,以及对其可能产生的重大影响和可能出现的问题等趋势进行预测,从而提出新的研究方案、研究方向和研究建议;(5)撰写文献综述过程中要忠于文献原始内容,避免堆砌文章、随意取舍文献、回避和放弃研究冲突等情况。

2. 规范性要求

(1) 博士生应由指导教师根据学科方向要求和研究课题需要,经过系统的培养,主要环节包括:

①文献综述与选题报告:针对学位论文的研究目的、技术路线和方法、主要研究内容、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点等提交选题报告并举行选题报告会。

②资格再审核:在课程学习及论文选题报告会之后进行,尤其针对直博生、硕博连读生等提前攻读博士学位者。

③论文工作:论文工作成果应能反映博士生的独立科学研究能力,所获成果应在所研究的领域具备一定的创新性和前沿性。同时,学位论文应在符号术语、数据表达、引文注释方面注重规范性。

④学位论文评阅与答辩:论文应至少于答辩前一个月送至一定数量的外单位同行专家评阅;有条件的建议实行学位论文双盲预评审和预答辩。评阅专家同意答辩后,方可正式申请答辩。答辩后应根据评阅和答辩意见修改论文并存档。

⑤发表学术论文:申请学位时一般应提交与学位论文研究内容密切相关且经过评审发表的高水平学术论文。

(2) 博士学位论文的组成内容、版式格式、语言表述、图形表达、引文注释等应规范严谨。论文写作要求概念清晰、结构合理、层次分明、文理通顺、版式规范。学位论文应包含如下内容:①封面:论文题目(中英文)、论文作者、指导教师、学科门类、专业名称、培养单位、完成日期。②独创性声明和关于论文使用授权的说明须有作者及导师的亲笔签字。③中英文摘要与关键词。④论文目录,以及公式、图表清单和符号及缩略语表。⑤论文正文包含选题依据、文献综述、研究内容和创新性研究成果、结论与展望。⑥参考文献。⑦必要的附录。⑧致谢。

3. 成果创新性要求

博士学位论文中应有作者自己的见解,并在研究内容、研究方法、研究结果的某一方面具有创新性:在土木工程材料、体系、原理、设计、试验、建造、监测与维护等方面探索了有价值的现象或新规律,提出了新命题、新方法、新手段;或纠正了前人在重要问题的提法或结论上的错误,从而对该专业方向科学研究起重要作用;或创造性地解决了工程技术的关键问题,并具有一定的应用前景。

博士学位论文的创新性研究成果的体现方式包括发表在本专业领域的高水平学术研究论文或专著,登记授权的发明专利以及国家或行业颁布的规范规程等著作权成果。

第三部分 硕士学位的基本要求

一、获本学科硕士学位应掌握的基本知识

1. 基础知识

在工科本科毕业生所必须掌握的数学、物理、化学知识的基础上,(1)根据专业特点,选择性地掌握数值分析、数理方程、矩阵论、应用统计、随机过程、优化理论等高等数学知识;(2)选择性地掌握化学及反应动力学、生物化学等化学知识;(3)选择性地掌握高等热力学等物理知识;(4)选择性地掌握现代信息科学、环境科学知识。

2. 专业知识

掌握土木工程学科某一专业方向较为系统深入的专业基础知识和专业技术知识,了解本学科的技术现状和发展趋势,主要包括:(1)弹塑性力学、结构动力学、热力学及有限单元法等的基本原理、分析方法和发展趋势;(2)现代工程材料的基本组成、结构与性能、技术现状和发展趋势;(3)土木工程某一专业方向的基本理论、分析方法、技术现状和发展趋势;(4)现代土木工程施工与管理的技术现状和发展趋势;(5)土木工程结构的全寿命分析、维护理论、技术现状和发展趋势。

各学科方向要求的专业知识如下:

岩土工程:高等土力学、高等岩石力学、高等基础工程学、岩土工程施工等。

结构工程:高等混凝土结构、高等钢结构、高等结构设计、高等结构试验等。

市政工程:给水排水理论、水处理理论、水资源系统工程、固体废弃物处置等。

供热、供燃气、通风及空调工程:建筑热过程、通风理论、建筑节能与可再生能源利用、暖通空调系统诊断与控制技术等。

防灾减灾工程及防护工程:高等混凝土结构、防灾减灾工程学、防护工程学、结构振动与控制等。

桥梁与隧道工程:高等混凝土结构、高等桥梁结构理论、高等隧道结构理论等。

土木工程建造与管理:高等土木施工技术、现代土木管理等。

土木工程材料:材料科学基础、材料分析与现代测试技术、建筑功能材料学等。

3. 工具性知识

(1) 外语知识:熟练阅读专业外文文献,具备一定的翻译、写作能力和基本的听说交流能力。

(2) 计算机知识:熟练运用计算机操作系统,至少掌握一种行业内常用的分析应用软件。

(3) 文献检索知识:熟练掌握文献、信息、资料的一般检索方法及互联网检索技术。

(4) 实验知识:掌握土木工程试验的基本方法。

(5) 行业规范、标准知识,以及相关的经济、管理、法律法规等知识。

二、获本学科硕士学位应具备的基本素养

1. 学术素养

(1) 科学素养:扎实的专业知识,以及复杂问题的抽象、建模能力和科学思维方式;严谨的治学态度和求实的科学精神,避免学术浮躁;具有持续学习、理性的质疑精神和百折不挠的开拓精神;具有创新意识和一定的创新能力。

(2) 工程素养:对新体系、新技术、新工艺的推广或对现有技术进行革新的进取精神;勇于承担责任、团结合作、沟通协调的职业精神;面对挑战和挫折的乐观主义精神;良好的市场、质量和安全意识,注重环境保护、生态平衡和可持续发展的社会责任感。

(3) 了解本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识:维护他人知识产权,尊重他人尚未获得知识产权的成果,保护本人尚未获得知识产权的成果。

2. 学术道德

(1) 恪守学术规范和学术道德规范:严禁考试作弊或通过不正当手段获取成绩;严禁在学位论文或学术论文中存在抄袭剽窃、编造篡改数据、一稿多投、随意署名等学术不端行为;严禁购买或由他人代写学位论文。

(2) 遵纪守法:遵守国家有关保密和知识产权的法律、法规。

三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

1. 获取知识的能力

具有从书本、期刊、影像、会议、互联网络和生产实践等多种可能的途径快速获取符合专业需求及研究复杂工程问题的信息、研究方法的能力,以及通过系统的课程学习、自学、专业实践、文献阅读等方式有效获取研究所需知识和方法的能力,并善于总结与归纳。

2. 科学研究能力

发现问题、全面了解问题,并对其进行质疑和评价的能力;复杂土木工程问题的建模能力,以及问题的影响因素的定性分析能力;综合运用所学知识和相关成果,提出研究思路、设计技术路线,并采用理论、实验、数值计算等手段,分析并解决工程技术问题的能力。同时,具有通过清晰明了的语言表达和逻辑严谨的归纳总结来论证其工程问题解决过程的能力。

3. 实践能力

本学科硕士生应具有较强的实践能力,包括熟悉土木工程一般工作流程和执行规范,综合利用专业知识开展学术研究或进行创新试验、技术开发、组织实施的能力,土木工程试验技能,与他人合作的能力;尤其应具有善于将土木工程基本理论、专业知识与生产实践、应用技术探索等相结合以处理复杂土木工程问题的能力。

4. 学术交流能力

较强的文字表达和语言表达能力,并能够采用多种手段相结合进行学术表达(阐明学术思想、研究思路、研究内容、技术手段及研究成果);具有一定的学科内、跨学科及国际学术交流与合作能力。

5. 其他能力

一定的组织协调能力和国际视野。

四、学位论文基本要求

1. 规范性要求

硕士学位论文的组成内容、版式格式、符号术语、语言表述、图形表达、引文注释等应规范严谨。学位论文应包含如下内容:(1)封面:论文题目(中英文)、论文作者、指导教师、学科门类、专业名称、培养单位、完成日期。(2)独创性声明和关于论文使用授权的说明须有作者及导师的亲笔签字。(3)中英文摘要与关键词。(4)论文目录,以及公式、图表清单和符号及缩略语表。(5)论文正文包含选题依据、文献综述、研究内容和研究成果、结论与展望。(6)参考文献。(7)必要的附录。(8)致谢。

2. 质量要求

硕士学位论文应满足以下的要求:(1)论文工作应在导师指导下独立完成,工作量饱满,论文工作时间一般不少于一年。(2)论文选题应具有较强的理论意义或实用价值,论文成果具有一定的先进性和实用性。(3)论文应表明作者已广泛阅读国内外相关文献,文献综述应对所研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析。(4)学位论文应综合应用基础理论、专业知识和试验/数值模拟等技术手段,对科学研究课题和较复杂工程问题进行分析研究,方法科学,结果可信,且应具有一定的技术难度或理论深度。(5)论文写作要求概念清晰、结构合理、层次分明、文理通顺、版式规范。

第四部分 编写成员

袁驷、陈以一、丁幼亮、马军、方秦、刘汉龙、许成顺、吴智敏、李正农、李永乐、李乔、李宏男、李爱群、杜修力、杨勇、陆强、陈云敏、易伟建、郝际平、陆新征、范峰、柳锦春、洪宝宁、赵宪忠。