

## 0709 地质学一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

地质学是研究地球及相关天体(月球、火星、木星等)内部结构、物质组成及演化历史的学科。地质学要探索认识固体地球的圈层结构、物质组成以及由这些物质记录的地球环境和生命演化历史,阐明控制地球演化和物质转换的动力学机制,研究改变固体地球表面圈层的营力和过程,并运用地质学知识探明和开发可供利用的能源、矿产资源和水资源,揭示地质过程与人类活动的关系。地质学的主要研究方向为:(1) 矿物学、岩石学、矿床学;(2) 地球化学;(3) 古生物学及地层学(含:古人类学);(4) 构造地质学;(5) 第四纪地质学;(6) 水文地质学;(7) 沉积学(含:古地理学)。

随着“地球系统科学”思想和概念的提出,21 世纪的地质学从上世纪以固体地球为主要研究对象转变为对地球系统的整体探索,更加注重地球不同圈层之间的物质交换和能量传递,强调固体地球演化与资源分布、环境演变之间的密切联系,这一变化深刻影响着地质学的研究模式和学科视野。一方面,21 世纪的地质学更加开放,在进行详尽分科研究的同时,通过大跨度的学科交叉与融合,不仅发展形成了多个新的研究领域和方向,而且引入或发展形成了多种新技术手段,使原位、实时获取和分析地球物质和动力学高精度数据的能力大幅度提高,如地震、3S 技术的应用等,实现了对地壳运动、地震、火山活动的实时监测;计算机模拟技术、大陆科学钻探技术和高温高压实验技术等,拓展了地质学家的研究对象和科学视野。另一方面,地质学将更加关注对社会经济可持续发展的学科贡献,服务于自然资源的科学开发、生存环境的保护和提高,在社会经济建设中具有战略性的先行作用。地质学将通过探索矿产资源和化石能源的形成规律与探测理论、重建地球环境演变、生命演化以及典型地质作用的动力过程,努力实现对地球演化的机制、趋势和未来状态的精确预测,为矿产资源、能源和水资源的勘探、开发和保护以及构筑和谐的人—地关系提供科学支撑,成为人类社会可持续发展的重要推动力。

## 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

#### 1. 获本学科博士学位应掌握的核心概念

地质学学科跨度大、知识涵盖面广,其基本内容可以划分为成岩成矿理论、地球动力学、地球生命起源和演化、地球环境演变等若干知识体系。本学科博士生应对上述知识体系有准确的理解并能运用上述理论概念开展工作。此外,地质学博士生应熟练掌握地质学及相关学科的研究方法。

(1) 成岩成矿理论。矿物岩石是固体地球的基本组成单元,地球元素的分异、迁移和富集作用是通过复杂的矿物—流体反应、矿物相变、岩石熔融和岩浆结晶等地质过程实现的,造就了固体地球现今的层圈结构、矿产资源分布和复杂的地质结构。因此,成岩成矿理论是认识地球物质组成、分布和演化的基础理论,是矿物学、岩石学、矿床学、地球化学、水文地质学、沉积学和构造地质学等的主要理论基础和研究内容,涉及矿物晶体化学、岩浆作用、变质作用、沉积作用、表生作用、地质流体作用、成矿(藏)作用、元素地球化学循环、同位素地球化学和地质年代学、有机地球化学等广泛的内容,并面向社会经济需求发展形成了油气地质学、核能地质学、经济地质学等学科方向。

(2) 地球动力学。地球动力学是描述地质作用过程及其机制的重要科学,在地质学中居中心地位。大陆地球动力学和深部地球动力学是地质学研究的主要内容,板块构造和地幔柱理论是地球动力学的核心理论,既是描述全球地质构造的基础理论,也是刻画和解释区域地质特征的理论依据。地球动力学过程实际上还耦合着化学动力学过程,是决定矿物、岩石、矿产资源和能源分布的根本原因。地球动力学是构造地质学的主要研究内容,涉及板块构造、层圈相互作用、深部地质过程、区域构造、构造变形、盆山构造、地震、成岩成矿过程等广泛的内容。地球动力学过程实际上还耦合着化学动力学过程,是决定矿物、岩石、矿产资源和能源分布的根本原因。

(3) 地球生命起源与演化。地球生物是地球有别于其他行星的关键特征,地球生命的起源和演化是地质学研究的一项十分重要的内容。地球生命的起源是早期地球演化的最重要事件之一,生命的演化又一直影响着地球环境的特征。地球生物演化史上的绝灭事件和物种发生往往和地球环境的演变密不可分。地质学家可以通过古生物研究,确定地层的地质年代和古环境、古地理和古气候;同时,地质记录所反映的地球环境演变还是解释地球生物物种绝灭和新种发生的重要依据。地球生命起源与演化是古生物学与地层学专业的的主要研究内容,涉及物种起源、生命进化、生物绝灭、沉积环境和沉积相、层序地层、全球变化、生物标志化合物等广泛的内容。近年来,地球生物学、地质微生物学等新学科已成为地质学的前沿学科方向。

(4) 地球环境演变。研究地球环境的演变历史不仅可使我们了解地球过去,而且有助于认识未来地球环境发展趋势和影响因素,是地质学与人类社会密切相关学科方向。第四纪地质学、古生物学与地层学等学科以地球环境演变为主要研究内容,包括全球变化、环境地质学、环境地球化学、地球化学循环、灾害地质学、古生物和地层学、地貌学等,对人地关系的关注是本方向的核心内容和灵魂。

(5) 地质实践和方法学。本学科博士生应熟练掌握地质填图及其他野外地质工作技能与方法,并熟悉岩矿与化石鉴定、地质年代学、地球物理数据解释、元素和同位素地球化学、微区分析技术、谱学分析等基本分析测试方法的工作原理和操作流程,并具有解决与矿产资源勘探、评价和开发有关的各种基础理论课题的分析和处理能力。

## 2. 本学科的基本知识体系及对研究工作的影响

本学科的基本知识体系是地质学长期发展形成的,是认识自然界地质体的结构、演变和发展趋势的理论基础和方法体系,具体包括成岩成矿理论、地球环境演变、地球生命起源与演化、地球动力学、地球物理和地球化学等若干知识体系。本学科博士生应具备良好的地质学和相关学科知识基础,并对某个学科有学术造诣,具有知识创新和发展潜力。

地质学作为一门学科跨度大、知识覆盖面广、研究方法多的基础学科,完备的知识体系是博士生进行创新研究和从事应用技术开发的必要基础。本学科博士生必须具备在研究方向领域内独立进行创新性研究的能力,因此,应对地质学的主要知识体系有深刻的理解和较强的知识运用能力,并能在研究方向甚至地质学相邻学科间探索开展跨学科研究工作。

系统的地质学知识结构和深刻的学科理解还是博士生从复杂的地质现象中发现科学问题、提高科学洞察力的保证,发现有价值、有影响力的关键科学问题,结合地质问题和实验条件制订合理的研究方案和技术路线,并能在解决问题的过程中发现新的问题、提出新思路,还能有意识地将自己的科研成果应用于更为广泛的学科领域。

对地质学主要研究方法的了解和应用能力是博士生顺利开展研究工作并取得可靠数据的保障,尤其是对新技术、新方法的学习和应用能力更是促进原创性科研工作的重要途径。与此同时,野外工作是地质学研究的特色方法,地质学理论知识是博士生能够在野外发现新现象、提出新问题的基础,扎实的野外地质工作技能是获得可靠样品和科学数据的关键。

对地质学基本知识体系的深刻理解和主要研究方法的熟练掌握也是博士生开展跨学科研究、提出研究新方向的基础。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

博士生应具备扎实的开展野外地质工作能力、较好的学术潜力和强烈的创新意识。热爱地质科学,关心各类地质学现象和相关的生产实践活动,具有较强的理论研究兴趣、学术悟性和语言表达能力,善于将地质学理论与地质资源、环境相关的技术创新和生产实践结合起来思考问题。

博士生应具有高度的社会责任感,通过地质学科知识的应用或地质学课题的研究服务于社会发展和文明进步。应遵循学术研究伦理和学术规范,具有科研诚信,能够开展负责任的科研行为,避免重复研究。同时,地质学研究特别是野外地质工作一般需要团队合作,要求具有一定的组织能力和良好的团队精神。在研究论文中,要对本领域相关材料的发现者、相关观点的提出者进行明确而又准确地表述。

## 2. 学术道德

地质学研究往往需要应用前人在地质区域调查的基本资料,应用相邻学科的研究进展。所以本学科博士生应恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。

## 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

本学科博士生应当具备通过课程学习、学术交流和科研活动有效获取研究地质学知识和方法的能力,具备通过文献调研、生产实践调查、科研活动和学术交流等方式了解本学科前沿科学问题的能力。本学科前沿动态包括学科前沿的最新成果、制约地质资源环境领域生产实践的理论问题和技术难题、国内外研究团体和资助体系的科研计划、学科交叉和研究技术研发的进展和趋势等。

本学科博士生应能充分利用网络信息和重要的科技文献数据库,熟练掌握文献检索技能并具备完成高水平文献综述的能力。通过各种学术交流平台 and 科研合作活动训练野外地质工作和常用地球物理资料解释的技能,学习先进的实验和分析测试方法,掌握地质数据的科学分析方法和常用的科研软件。

### 2. 学术鉴别能力

本学科博士生应具有较强的学术鉴别能力,包括对地质学问题、研究过程和已有成果的评价能力。针对地质学的科学问题,要能够评估该科学问题的理论意义和应用价值,能够预见解决该问题对本学科和相邻学科的影响以及生产实践的促进作用。

要能够评价研究过程的科学性,判别野外地质调查、样品采集和处理的规范性和科学性,对可能涉及的分析测试技术的工作原理、分析流程、应用的局限性等有全面的了解。不仅能够合理认识前人研究成果的科学价值,也能认识其研究过程和成果的局限性,即既要做到尊重前人工作,又要勇于质疑。善于从研究过程中发现新的科学问题并有选择地开展研究。只有具备良好的学术鉴别能力,才能为自己的学术研究找到一个合理的起点。

### 3. 科学研究能力

发现并提出有价值的科学问题是本学科博士生的首要能力之一。地质现象丰富多彩,地质科学的实践应用广泛多样,制约地质学理论发展和实践应用的科学问题多种多样,如何从前人的研究进展和生产实践的理论需求中选择并界定研究课题是本学科博士生必须具备的能力。

本学科博士生必须具备独立开展高水平研究的能力。独立开展学术研究主要包括独立完成文献调研、资料收集、独立思考、野外地质工作、地球物理地质解释、样品的测试分析、实验设计和开展、实验数据处理和结果分析、总结归纳、独立撰写学术论文和学位论文、独立回答同行质疑等方面。在独立完成研究的同时,本学科的博士生还应当具备较强的研究计划制订和执行能力、团队合作能力和组织协调能力。在成果发表和科学传播过程中能够严格遵循学术规范。

#### 4. 学术创新能力

本学科博士生应当具备在地质学研究方向领域内开展创新性思考、进行创新性研究并取得创新性学术成果的能力。创新能力是博士生的基本素质,也是地质学研究追求的目标。创新性研究主要是指能从独特的角度认识复杂的地质现象和通过分析大量数据,能独辟蹊径,制订合理可行的研究方案,创造性地分析和解决科学问题;创新性成果主要是指在所从事的研究领域内,对解决关键科学问题或解决地质学领域实践中存在的重要理论问题具有重要贡献。

#### 5. 学术交流能力

本学科博士生应具备良好的学术表达和交流能力。应善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用地质学专业术语进行准确、清晰而富有逻辑的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时在学术期刊、学术研讨会、科研创新活动等平台中以口头发言或成果展板的形式展示自己的研究进展和技术发明。学术交流是发现问题、学习研究思路、掌握学术前沿动态、获取学术支持的重要途径之一,本学科博士生应积极参与重要的学术交流活动。

#### 6. 其他能力

除上述5个方面外,本学科博士生还应具有提出科学问题、针对科学问题设计研究计划的能力。在研究中能够将理论与实践相结合,善于运用自己的知识积累和研究技能解决地质学领域的科学问题、技术难题和相关的生产实践问题。因此,获本学科博士学位者应当积极参与地质学领域的科研活动或生产实践活动,并熟悉科研或生产实践的一般工作流程和执行规范。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

本学科的博士学位论文选题需要从地质学学科特点出发,应体现地质学领域的前沿性与先进性,或与地质资源、能源或地质环境等国民经济建设重大课题相结合,在国家重大建设工作中发挥作用。可着眼于地质学基础理论的研究,或着眼于应用理论的研究,也可将二者有机结合进行研究。

文献综述是保证论文原创性的基础,是对选题所在研究领域或学术方向研究进展的总结和评价,文献信息的缺漏或缺乏代表性都会直接影响到自己学术判断的准确性。通过学位论文中的文献综述,读者可以看出本学科博士生的基本功力。优秀的文献综述应能反映研究课题的研究历史和重要发展阶段,能够对前人的研究成果做到客观、准确的评述,能够发现已有

成果的局限,提出亟待解决的关键科学问题,并由此出发合理导入自己的研究选题。文献综述要注意信息的全面性、代表性,应兼顾国内外的进展,尤其要重视最近5年内的研究进展。

文献综述应至少包括如下5个部分:(1)研究领域的国内外研究现状;(2)研究问题的学科背景、理论意义或应用前景;(3)研究问题的阶段性进展和常用的研究方法;(4)尚未解决的关键科学问题及其难点;(5)研究思路、目标以及技术路线等。

## 2. 规范性要求

本学科的博士学位论文应当严格遵守学术规范,做到文献综述客观、引述准确、数据准确可靠、格式规范、参考文献列举充分、恰当,杜绝曲解和剽窃他人学术观点。

学位论文应当用规范的语言进行撰写,明确表明论文的创新点,摘要的撰写、数据表达和科学术语的运用要符合所在培养单位制定的形式规范。学位论文中的图件应采用国家标准地理地图或地质图为底图,岩石矿物的定名应遵循通用的命名原则,实验室分析方法应依规范介绍样品制备方法、仪器条件、标样选择和误差等,分析数据应保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数,对惯用缩略语的应用要有解释。

## 3. 成果创新性要求

成果创新性的要求体现在选题的科学价值、研究对象的典型性和数据的可靠性、研究思路和方法的适用性和先进性、结论的新颖性和独创性等方面,并对学术发展和矿产资源开发或地质工程建设等有一定的意义。鉴于有价值的选题往往从根本上决定着成果的创新度,博士论文选题应当在充分调研、充分思考的基础上确定并经过不同层次的论证。同时,创新性的成果应当基于典型的研究对象,具有创新性的研究思路、先进可靠的分析技术和观测手段、准确可靠的分析数据以及严密的论证。

以基础理论研究为主的学位论文,应至少针对一个理论命题,获得2~3个创新性认识,推动地质学理论研究的发展,或查明区域性地质问题,或解决具体的地质与矿产资源领域的应用基础问题。以技术或方法创新研究为主的学位论文,对所提技术或方法必须给出可操作性描述,进行理论依据论证,给出具体的应用例证。以实际应用研究为主的学位论文,应能真正解决实际问题或为解决问题提出关键技术方案。

# 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

地质学是地球系统科学的核心学科之一,其基本知识体系建立在地球系统科学和数理化学基础学科之上,地质学各分支学科既相互独立又交叉渗透,并与生命科学、化学、物理学、数学、信息科学以及社会科学有着紧密的结合。硕士生应在掌握地质学基本理论、基本方法的基础上,从宏观上了解地质学的发展动态和趋势,关注地质学研究的理论价值和应用潜力,在此基

础上选择恰当的研究方向进行深入的研究工作。

就专业知识而言,本学科硕士生应围绕矿物学、岩石学、矿床学、古生物学与地层学、构造地质学、地球化学和第四纪地质学中的某一学科进行系统的课程学习并开展研究工作,系统掌握该学科方向的基础理论知识和野外工作技能,能够熟练运用该方向的基本研究方法。借助学位论文的科学选题,运用已有的知识积累、理论方法和研究技术开展研究工作,并进一步加深对该学科方向的理解。

就工具性知识而言,本学科硕士生应具备文献调研、野外工作、资料查询、实验技术、地质与地球物理资料综合解释、地质数据分析和学术交流等多方面的能力,并掌握至少一门外国语。外语知识可为硕士生提供国际学术交流、外文资料阅读之便。文献调研、资料查询和学术交流是一位硕士生必备的基本能力,可使其较快获得本学科某领域的必要资料,了解前沿学术动态。野外地质工作技能是地质学硕士生最为基本的研究能力,常用的分析测试技能和数据分析方法是采集数据、获取地质信息的必要途径,是从事特定研究并获得创新性认识的基础。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

本学科硕士生应具有较好的地质学知识基础、学术涵养和创新精神。关心各类地质学现象和相关的生产实践活动,具有较强的理论研究兴趣、学术悟性和语言表达能力,并具备一定的学习和实践能力。能够将地质学理论与地质资源、环境相关的技术创新和生产实践结合起来思考问题,具备一定的学术洞察力、扎实的开展野外地质工作能力、较好的学术潜力和创新意识。

本学科硕士生亦应尊重与本学科相关的知识产权,力避重复研究。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务于社会发展和文明进步。在研究论文中,要对本领域相关材料的发现者、相关观点的提出者进行明确而又准确地表述。

### 2. 学术道德

本学科硕士生应恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、伪造、选择性使用实验和观测数据。

## 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

本学科硕士生应当具备通过研究动态分析、生产实践调查、科研活动和学术交流等各种方式和渠道了解学科学术研究前沿问题,并通过系统的课程学习有效获取研究所需知识和方法的能力。

本学科硕士生应了解本学科的学术研究前沿动态和生产实践需求,避免盲目选题。应在地质学理论、野外地质和实验室工作技能、地质数据分析和综合研究方法等三个方面打下良好

的基础,在科学研究、逻辑推理等方面锻炼自己的研究能力,以使自己的学位论文得出可靠的结论。

探究地质研究方法的最佳途径为认真研读前人或同行的研究成果、加强学术交流,从中体悟前辈和同行学者的研究思维与方法,进而找到适合自己研究对象的恰当方法。

### 2. 科学研究能力

本学科硕士生不仅应具备学习、分析和评述前人研究成果的能力,还需要掌握扎实的野外地质工作技能和地质样品采集、分析测试的基本能力。

本学科硕士生应具备从前人研究成果或生产实践中发现有价值科学问题的能力。在发现问题的基础上,应具备解决问题的能力。解决问题的能力包括针对科学问题,提出研究思路、设计技术路线以及完成研究过程的能力,并在获取第一手数据资料的基础上进行科学严谨的分析和推理,通过清晰的语言表达和逻辑严谨的归纳总结论证科学问题的解决过程。

### 3. 实践能力

本学科硕士生应具有较强的实践能力,在开展学术研究或应用技术探索方面具有较强的本领。在学术研究方面能独立完成地质文献综述、开展野外和实验室工作、设计研究技术路线、分析地质现象和实验数据、独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流。对于偏重于地质学应用研究的学生,还应善于将地质学基本理论与生产实践、应用新技术探索等实践相结合,在地质资源、地质环境和地质工程等应用领域发挥重要作用。同时,本学科硕士生还应当具备良好的协作精神和一定的组织能力。

### 4. 学术交流能力

本学科硕士生应具备良好的学术表达和交流能力,善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时在学术期刊、学术研讨会、科研创新活动等平台中展示自己的学术成果和技术发明。学术交流是本学科硕士生发现问题、学习研究思路、掌握学术前沿动态、获取学术支持的重要途径之一。

### 5. 其他能力

除上述4个方面外,本学科硕士生还应当具有将地质学理论与实践相结合的能力,善于运用自己的知识和技能解决地质学相关的社会经济实际问题的技术需求。因此,本学科硕士生应当积极参与地质学领域的科研活动或生产实践活动,并熟悉科研或生产工作的一般工作流程和执行规范。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

本学科的硕士学位论文应当严格遵守学术规范,做到文献综述客观、引述准确、数据准确可靠、格式规范、参考文献列举充分、恰当,杜绝曲解和剽窃他人学术观点。应符合以下7条具体的规范要求:(1) 论文应有明确的选题,针对性地解决一个地质学的基础科学问题或应用基



础问题;(2) 论文应针对拟解决的科学问题进行有深度的文献综述;(3) 论文要有具体的工作量,一般应包括野外地质调查、地质样品分析、地质数据分析(或计算模拟)等;(4) 论文应对所采用的研究方法有详尽的介绍和说明;(5) 论文应有明确的观点以及支持该观点的数据资料;(6) 论文的表述应条理清晰、表达无误、术语规范;(7) 论文中的数据表达、图表和参考文献应遵循一定的规范。

## 2. 质量要求

本学科的硕士学位论文应保证学术质量,在某一领域有一定的理论价值或实践价值,表明作者具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。在理论价值方面,应做到选题合理、数据可靠、论述严密、表达清晰、结论正确,有一定的创新性。在实践价值方面,应在理论价值的基础上,可对某种地质资源的勘探、规划、开发和利用或地质环境的保护或修复有一定的指导意义。

## 第四部分 编写成员

丁仲礼、陈骏、万卫星、王汝成、史晓颖、陈汉林、陈晓非、易帆、倪师军、徐学纯、殷鸿福、高孟潭、蒋少涌、舒德干、潘懋、潘保田、杨石岭、陆现彩、谢树成。

## 0710 生物学一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

生物学是研究生命系统各个层次的种类、结构、功能、行为、发育和起源进化以及生物与周围环境相互关系等的科学。生物学的起源可以追溯到古希腊时期人们对动物分类和解剖的工作,而生物学真正作为一门独立学科始于 19 世纪,并在过去的近 200 年时间里迅速地发展起来。在科学技术突飞猛进的今天,生物学已经从最早的研究实体存在的“生物”逐步过渡到对生命现象的本质、对生命活动的规律及其内在机制的研究和探索等方面,生物学也更多地被称之为“生命科学”。作为一门综合性很强的前沿学科,生物学有力地推动了人类社会生存和发展所面临的诸多困难和问题的解决,对其他学科的发展和社会的进步都具有重要的作用和意义。

随着生物学知识的不断深入拓展和研究手段的快速发展,生物学的研究方向也越来越细化。如按照生物类型划分,生物学的核心内容可分为动物学、植物学、微生物学、古生物学等;按照生物结构和生命运动的层次,可分为分类学、解剖学、组织学、细胞学、生物化学与分子生物学等;按照生物功能的类型,可分为生理学、免疫学、遗传学、发育生物学、神经生物学等;而按照研究的手段则可分为生物物理学、合成生物学、计算生物学等。同时,随着学科之间交叉越来越普遍,传统生物学科之间的界限正变得模糊。原来属于不同学科的内容经常同时出现于一篇博士学位论文之中。

从生物学建立初期的细胞学说、演化观念和遗传规律等奠定现代生物学基础的理论学说,到 20 世纪以发现 DNA 分子双螺旋结构为开端的分子生物学的兴起和蓬勃发展,再到以人胚胎干细胞的建系和诱导性多潜能干细胞技术的建立等为标志,生物学从分子水平到细胞、组织和器官乃至整体水平的研究已逐步融会贯通,生物学的研究日益趋向多层次、多尺度、多领域、多学科交叉,总体上体现了从对生命活动的静态分析到动态综合研究的特点。近年来,计算机数据处理能力的快速提高与新型 DNA、蛋白质等测序技术结合而产生了生物信息学,使“组学”研究进入了爆发式发展阶段。人们的兴趣也从描述生物学现象转移到对某些特定蛋

白质作用机制、蛋白与蛋白间的相互作用以及整个有机体的研究上,从对单个组分的解析转移到了对不同生物系统的研究上。21世纪生物学不仅在揭示生命本质的研究中将出现重大突破,而且也将为解决人类健康、能源、粮食和环境等诸多领域发挥极其重要的作用。

## 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

博士生应掌握本研究领域及相关学科的全面的知识体系,并理解这些体系的核心概念和原理。相关知识体系包括动物生物学、植物生物学、微生物学、生物化学与分子生物学、细胞生物学、发育生物学、生理学、遗传与演化等核心生物学内容及数学、物理学和化学等其他相关学科的基本理论知识。对自己所在研究领域的历史与现状有全面系统的掌握。熟悉特定生物学科的文献,能够随时掌握其主要进展。有能力获得在该学科特定领域开展独立、探索性研究所需要的背景知识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

博士生是为推动科学发展而培养,具有在学科前沿独立开展理论探索或在应用研究领域解决实际问题的高级人才。博士生应崇尚科学精神,具有批判性思考的能力、扎实的实验和分析技能、及解决理论或技术问题的能力,同时掌握一定的与本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的基本知识。

#### 2. 学术道德

科学研究是人类赖以生存与发展的崇高群体性事业。因此要求博士生具有严谨求实的科学态度和追求真理的高尚品德,严格遵守学术规范。在研究工作中保证实验数据真实,立论依据充分,推论逻辑严密,尊重他人的研究成果、知识产权、生命伦理等。

科学论文或学术会议上发布的结果应该是所做研究工作的真实反映,博士生应对他人的成果能够进行正确辨识,并在自己的研究论文或报告中加以明确和规范的标示。杜绝任何剽窃他人成果、捏造歪曲数据、有意提供误导性推论等不当学术行为。

### 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

有能力获得在该学科的任一领域开展研究所需要的背景知识。能够运用这些知识确定研

究选题并设计可行的解决方案,创造新的知识。应具备相对广博的知识以便与国内外同行进行有效的口头和书面交流。参与一些对本科生的教育过程(如作为助教,指导教师或实验课教师),扩大自己在研究论文内容之外的广泛兴趣、培养指导他人的能力。

## 2. 学术鉴别能力

博士生应熟悉某一特定生物学科的相关文献,领会文献的学术思想,了解建立假说的依据和推理,实验设计策略与技术方案;应能够实施实验方案,总结实验结果,并对之进行讨论和逻辑推理,以及与已有假说进行比较评价等。对这些能力培养和评价的手段包括:准备科学研究和基金申请报告,阅读本学科及相关领域的主要学术期刊,定期参加学术报告,定期以书面和口头形式报告研究工作进展,按照学术论文规范整理实验结果,撰写学术论文和博士学位论文。

## 3. 科学研究能力

博士生应该在某一专门的生物科学领域方面获得足够的技能,包括对相关技术的原理、实验中使用的必要仪器设备的构造原理和对实验过程质量控制的良好理解;能够设计(包括设置有效的对照、重复等)和完成为解决某一科学问题而需要进行的实验;具备采集和分析数据、用恰当的图表展示数据的能力,并能够对所获得的数据进行统计处理及批判性评价,建立可检验的模型来解释实验结果。

## 4. 学术创新能力

博士生应具有宽广的知识面、有深度的知识点、创造性和想象力,并通过与不同学科学者的交流对本领域的科学问题提出可供实验检验的新的假设或对已有的假设进行批驳或修正,并同时具有通过实验来检验这些假设的能力。积极开展具有原始创新意义的探索性研究工作(如对尚未被研究的自然现象进行解释和探索性研究)。

学术创新能力的培养有赖于博士生与同行和不同领域的专家建立广泛的联系,参与对本学科问题不同观点的讨论,聆听不同学科的学术报告,拓宽自己的视野,获得与其他科学家合作所需要的能力。

## 5. 学术交流能力

在科学方面的交流方式包括符合逻辑的辩论、条理清楚的演讲和简明准确的写作。博士生通过实践来逐步培养这些能力,以有效地表达自己的学术思想、展示自己的学术成果。学术交流能力的培养主要通过日常研究工作中下列环节来实现,例如研究方案的准备,定期进行的研究进展汇报,文献讨论会和学术报告会上就相关主题的口头发言与辩论,为发表论文而进行的研究材料准备,协助准备基金申请报告,在科学组织内及国内外学术会议上作口头发言、墙报展示,论文发表过程中与审稿人的沟通等。

## 6. 其他能力

科学研究不仅需要个人的努力,更需要集体的合作。因此博士生应该具有团队精神和与他人合作的能力。在学习过程中应有意识地培养自己尊重他人,与他人(包括老师、同学、领导、服务保障人员)平等相处,相互信任、合作共事的能力。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 选题与综述的要求

博士学位论文应选择学科前沿领域或对探索未知、知识积累、科技进步等对经济和社会发展有意义的课题。论文应具有学术性、创新性和可行性。学位论文的综述部分应在充分参与研究课题相关的主要文献的基础上,对该领域的现状及问题进行合理的分析,并对论文立题依据加以透彻的阐述。

##### 2. 规范性要求

博士学位论文应是一篇系统的、完整的学术文章,由博士生在导师的指导下独立完成。论文应该立论依据充分,学术观点明确,实验设计合理,实验记录规范、数据真实,图表符合相关学科规范,推理严谨、符合逻辑,语言简明流畅,格式符合博士学位授予单位的要求。

##### 3. 成果创新性要求

博士学位论文的研究成果应体现学科前沿研究方向或能解决社会需求问题,在某一研究方向上有所突破和创新,即具有新的学术思路,探索有价值的新现象、新规律,提出新命题、新方法,创造性地解决了本学科的科学问题。在理论或技术、方法上有创新性。

### 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

硕士生要对从事的研究方向及相关学科有广泛了解,相关知识体系包括动物生物学、植物生物学、微生物学、生物化学与分子生物学、细胞生物学、发育生物学、生理学、遗传与演化等核心生物学内容及数学、物理学和化学等其他相关学科。对自己的研究领域有系统了解。熟悉相关学科的科研文献,并掌握本研究领域主要进展。有能力获得在该学科的某一领域开展研究所需要的背景知识。

#### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

##### 1. 学术素养

硕士生是为科学与社会发展而培养的专门人才。应系统掌握相关学科基础知识,具备严谨的科学精神、独立思考和动手能力,并具备运用专业知识解决理论探索或应用研究领域中科学问题的基本能力。并了解本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。

##### 2. 学术道德

科学研究是人类赖以生存与发展的崇高群体性事业。因此要求硕士生具有严谨求实的科学态度和追求真理的高尚品德,严格遵守学术规范。在研究工作中保证实验数据真实,立论依据充分,推论逻辑严密,尊重他人的研究成果、知识产权、生命伦理等。

科学论文或学术会议上发布的结果应该是所做研究工作的真实反映,硕士生应对他人的成果能够进行正确辨识,并在自己的研究论文或报告中加以明确和规范的标示。杜绝任何剽窃他人成果、捏造歪曲数据、有意提供误导性推论等不当学术行为。

### 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

有能力获得在该学科的某一领域开展研究所需要的背景知识。它要求硕士生具有一定的专业知识、信息知识及外语水平。同时有能力对已经产生的知识进行利用和扩充。参与一些对本科生的教育过程(如作为助教,指导教师或实验课教师),扩大自己在研究论文内容之外的广泛兴趣、锻炼指导他人的能力。

#### 2. 科学研究能力

硕士生应该在某一专门的生物科学领域方面获得较强的专业能力,能够为解决某一科学问题而设计和实施需要进行的实验,并对所获得的结果进行批判性评价。具体包括掌握与研究课题相关的实验技术,如了解相关技术的原理、实验中使用的必要仪器设备的构造原理、试剂的选择使用、实验中应注意的事项;对实验中的质量控制有良好的理解,如在实验方案中设置有效的对照与重复,对数据进行统计处理;并对所获实验结果及其意义进行合理的分析与适当的评价。

#### 3. 实践能力

硕士生应具有实际动手能力和将理论应用于实际工作中的能力。具有较好的社交能力,能与他人进行良好的合作,能了解社会需求,主动参加社会实践以积累工作经验。

#### 4. 学术交流能力

硕士生应具备学术交流的基本能力,包括条理清楚地演讲、写作、符合逻辑的辩论。为培养这一能力,硕士生应在研究计划的准备阶段定期进行文献报告、研究进展汇报、参与文献讨论会和学术报告会,并进行与论文相关或不相关的研究方向进行口头发言。参加各种学术会议,作口头发言或以墙报展示自己的研究成果。

#### 5. 其他能力

硕士生应该具有团队精神和与他人合作的能力。科学研究不仅需要个人的贡献,更需要集体的努力。因此需要硕士生发展与同事平等相待,相互交流,合作共事的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

硕士学位论文应是一篇系统的学术文章,由申请人在导师的指导下独立完成。论文应该立论依据充分,学术观点明确,实验设计合理,实验记录规范、数据真实,图表符合相关学科规范,推理严谨、符合逻辑,语言简明流畅,格式符合硕士授予单位的要求。

## 2. 质量要求

硕士学位论文的研究成果应具备在某一研究领域内有创新或对该领域的科学研究有价值。

## 第四部分 编写成员

许崇仁、陈鹏、刘磊、王红阳、武维华。

## 0711 系统科学一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

系统科学是研究系统的结构与功能关系、演化和调控规律的科学,是一门新兴的综合性、交叉性学科。随着科学技术的不断发展,系统已经成为一个科学概念,而系统科学作为一门独立的学科已成为现代科学的重要组成部分。

系统科学以物理、化学、生物、社会、经济、军事、工程等各领域的复杂系统为研究对象,从系统和整体的角度,探讨复杂系统的性质和演化规律,目的是揭示各种系统的共性和在演化过程中所遵循的共同规律,发展优化和控制系统的方法,并进而为系统科学在科学技术、生物、经济、社会等领域的应用提供理论依据。

系统科学是在数学、物理、生物、化学等学科基础上,结合运筹、控制、信息科学等技术科学发展起来的,并在社会、经济、军事、工程、生命、生态、管理等领域得到发展与应用。系统科学是从系统角度研究不同类型的系统以及系统不同层次共同规律。系统科学研究主要采用系统论原理和方法,并紧密结合近现代数学、物理方法与信息科学技术等现代研究工具(科学计算、模拟、仿真等)。鉴于系统科学研究的内容、特点及目前发展的水平,又由于各种学科领域如物理、化学、生物学、经济学、工程技术领域等的研究对象包括各种类型的复杂系统,所以系统科学的发展离不开对具体系统的探讨,并通过对具体系统的结构、功能及其演化性质的研究,寻求复杂系统的一般机理与演化规律;同时系统科学的新的思想和方法又深刻地影响着许多实际系统的研究,涉及自然科学和社会科学的许多领域,成为众多工程技术科学发展的理论基础。

系统科学的主要学科方向包括系统理论、系统分析与集成和复杂系统建模与调控,涵盖了系统科学基础理论和应用两个基本层次。系统理论着重于从理论层面研究复杂系统的基本性质和演化机理,系统分析与集成可以看作是系统科学的应用层面,通过研究提供改造系统的手段和方法,而复杂系统建模与调控则强调发展针对复杂系统的调控方法,是沟通理论与应用的桥梁。



## 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

系统科学博士生应具有宽广而扎实的数理基础,深入掌握系统科学领域的理论和方法,并对某一领域复杂系统的性质、特点和理论有深入的了解。全面了解本学科的发展方向及国际学术研究前沿。能熟练运用数理、计算机等手段对系统的结构、性质和演化规律进行深入研究,以及在社会、经济、生物生态、资源环境、教育、交通、卫生、军事、工程技术等具体领域开展应用研究,利用系统科学的思想和方法解决实际问题。

应掌握的核心概念主要有:系统、整体性、复杂性、层次性、涌现性、系统的结构和功能、复杂系统演化规律、非平衡、非线性、自组织、优化、反馈、调控、模拟、分析与集成等。

系统科学基本知识体系包括系统科学方法论、系统科学的基本理论、系统科学的技术方法和系统科学工程应用。

1. 系统科学方法论:系统论。主要培养系统科学思想和思维方式,为开展具体研究工作提供方法论基础。

2. 系统科学的基本理论:包括研究系统结构、演化和控制规律的数学方法及基本理论。如系统状态的统计描述,描述系统结构的复杂网络理论,刻画系统演化的动力系统理论、随机过程,与复杂系统有序结构产生与涌现相关的非平衡系统理论、自组织理论、相变与临界现象、自适应系统理论,探讨系统优化与控制的现代控制理论、运筹学等。

3. 系统科学的技术方法:主要包括支持实际应用的系统科学技术方法以及基于计算机科学与技术的复杂系统研究的技术与方法。包括复杂系统建模与仿真,计算机数值计算与模拟方法,多主体系统与基于主体的建模方法,系统分析与集成方法,系统运筹与优化方法,演化算法等,为研究系统理论以及解决实际问题提供方法和技术上的支持。

4. 系统科学的工程应用:系统科学的发展离不开对具体系统的深入探讨,同时,发展系统科学也是为了解决各领域复杂系统的实际问题,系统科学专门人才还需要了解所研究系统的具体领域的专业知识,以及处理实际系统的系统工程知识(具体领域包括社会、经济、生物生态、工程技术、资源环境、交通、军事、教育、卫生等)。

博士生可以在以上知识体系中有侧重地展开学习与研究。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

在20世纪科学和技术发展的基础上,人们发现,许多自然、社会、工程等领域的理论或实际问题都需要应用系统科学的思想和方法来解决。本学科培养的博士生应是系统科学方面的高级

专门人才,对各领域的复杂性问题有浓厚的兴趣,能够自觉运用系统科学思想和思维方式开展学术研究,具有广博而坚实的数理基础以及较强的计算机数值计算和模拟仿真能力。由于对复杂系统一般规律的探讨离不开针对具体系统的研究,所以要求博士生应掌握相关学科领域的知识,比如社会、经济、生物、环境、军事、交通等,这是通过交叉学科研究,发展系统科学的基础。

博士生应遵守共同的学术道德规范,遵守国家有关的保密法律和规章。在成果署名、论著引用、数据收集和使用、成果评价等方面尊重事实,遵守学术规范,不得侵犯他人的知识产权。

### 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

了解目前的学科发展前沿、学习和掌握已有的系统科学知识,是开展复杂性学术研究的基础。在新的网络、信息和情报学技术条件下,应充分利用现代技术手段获取本学科相关文献资料,把握文献对相关研究问题的覆盖程度以及文献之间的联系和完整性,借此全面、深入了解本学科的发展方向及国际学术研究前沿。能够通过课程培养、相关学术活动以及自主性学习和实践,多渠道地掌握系统科学的专业知识和研究方法,并能灵活运用所学知识加以应用和推广。

#### 2. 学术鉴别能力

应该具备从各个层面对系统科学学术研究的鉴别能力。从问题的提出上,能够判断是否属于系统科学研究的基本理论问题,是否是复杂系统所存在的共性规律;从研究思想和方法上,能够判断是否使用的是整体论、系统论的视角,在系统科学研究方法和技术上是否有新的突破;对研究成果能够判断其创新性以及应用价值,判断研究成果对于理解复杂系统的贡献。

#### 3. 科学研究能力

能够通过对已有研究的评判,掌握系统科学理论体系和学科发展状况,了解学科发展的内在要求和社会经济发展的实际需要,在此基础上,提出有价值的研究问题。了解科学问题是否能够加深对复杂系统的理解,或者是发展研究复杂系统的方法与技术。同时,对问题解决的可能性有基本的判断。

在明确科学问题的基础上具备解决问题的能力。能够在已有的研究基础上确定研究的技术路线,包括实证数据的获取与分析,已有材料的分析与综合,明确使用或发展的相关研究方法,利用理论分析或计算机数值计算、模拟仿真技术,直到得出研究结论。掌握具体系统的知识,了解研究成果对理解具体系统、解决实际问题的意义,以及对认识复杂系统一般规律的贡献。

既能够独立思考解决问题,开展高水平研究,又能积极参与团队合作研究,具有良好的团队合作精神。

#### 4. 学术创新能力

具备在系统科学研究领域开展创新性思考、创新性科学研究和取得创新性成果的能力。创新性主要体现在以下几个方面:(1) 发展获得实际系统数据以及进行实证分析的方法;(2) 获得对自然、社会经济、工程等领域具体复杂系统性质和规律的新认识;(3) 发展了探索

复杂性的理论或计算机数值模拟方法;(4) 发展或建立新的理论或模型,获得复杂系统普适性的一般性质和规律;(5) 应用系统科学的方法解决具体复杂系统的应用问题。

#### 5. 学术交流及其他能力

积极参加学术会议和各类学术交流活动。能够逻辑明晰地表达自己的学术思想,展示学术成果。能够广泛了解他人的学术成果,进行有益讨论。掌握一门外语,能流利阅读本学科领域的专业文献,并具备用外语写作论文和进行学术交流的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

学位论文的选题应该建立在对系统科学相关领域充分和全面的研究、综述基础上。通过各种文献阅读和信息整理加工,综述在研究选题领域的研究基础,论证已有的认识,阐述已有的方法与技术发展状态,在此基础上明确论文应该解决的基本科学问题。

综述应包括至少如下几部分:(1) 研究问题在系统科学学科领域的地位与作用;(2) 研究问题对加深、理解和发展系统科学学科的意义;(3) 研究问题的历史沿革或提出背景;(4) 研究问题的阶段性进展或已有基础;(5) 尚未解决的问题及其原因或瓶颈;(6) 研究的思路、目标以及主要的关键问题或技术问题,技术路径和简要技术路线等。

#### 2. 规范性要求

本学科博士学位论文要遵守国家和授予权单位规定的学位论文基本格式。一般应包括:封面、论文摘要、论文目录、正文、参考文献、发表文章目录、致谢等。博士学位论文的学术观点必须明确,内容层次分明,逻辑严谨,文字通畅,数据可靠,推理严谨。

#### 3. 成果创新性要求

博士学位论文应是本人的研究成果,在导师指导下独立完成,不得抄袭或剽窃他人成果。论文应反映作者掌握了系统科学学科以及相关专业的研究方法和技能;博士学位论文要选择在国际上属于系统科学学科前沿的课题或对国家经济建设和社会发展有较重要意义的课题,要突出论文在科学和专门技术上的创新性和先进性,并能表明作者在本学科上掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立从事科学研究工作的能力。创新部分单独成文后,应达到国内外系统科学学科专业重要学术期刊论文的水平。

## 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

系统科学硕士生应具有扎实的数理基础,熟悉学科的发展方向及国际学术研究前沿,掌握

系统科学的基本理论和方法,并对某一具体领域复杂系统的性质、特点和理论有一定的了解。能够较熟练地运用数学、计算机等手段对系统的结构、性质和演化规律进行探讨,或在某一具体领域开展应用研究。

根据系统科学学科应掌握的核心概念和基本知识体系,系统科学学科的硕士生应掌握的知识分为基础知识、专业知识和与研究方向相关的具体领域知识。

1. 基础知识:系统科学方法论以及研究复杂系统的数理基础知识(如随机过程、非线性动力学、矩阵代数、统计物理学等)。

2. 专业知识:与系统科学理论基础、系统分析与集成、复杂系统建模与调控相关的专业知识。包括研究系统结构、演化和控制规律的数学方法及基本理论,如数理统计、复杂网络理论、非平衡系统理论、自组织理论、自适应系统理论,系统分析与集成方法,系统运筹与优化方法、系统控制理论等;以及支持复杂性研究和实际应用的系统科学技术方法。包括多主体系统与基于主体的建模方法,复杂系统建模与仿真,计算机数值计算与模拟方法,演化算法等。

3. 具体领域知识:主要包括各研究方向所涉及的专门领域知识,如经济系统的微观经济学、宏观经济学、计量经济学,生命系统的生态学、群体动力学、计算神经科学,或交通、军事、环境、资源等领域的基础知识。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

系统科学学科培养的硕士应崇尚科学精神,具有一定的系统科学素养,能够从系统和全局的角度观察、思考并提出科学问题。具备进一步学习系统科学和其他相关学科所必需的能力,并能初步应用这些能力,在各领域复杂系统研究中发现、提出和解决问题。掌握学科相关的知识产权和学术规范等方面的知识。

有较强的事业心和献身科学的精神,积极为社会各项建设事业服务。严格遵守国家法律法规,不得侵犯他人的知识产权。在成果署名、论著引用、数据收集和使用、成果评价等方面尊重事实,遵守学术规范。

## 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

充分利用现代技术手段查阅获取本学科相关文献资料,并结合科研活动和学术交流等各种渠道了解本学科学术研究的前沿。通过课程培养、相关学术活动以及自主性学习,掌握本学科的专业知识和研究方法,了解相关研究方向的发展动态。

### 2. 科学研究能力

本学科硕士生应具备从前人研究成果或生产实践中发现有价值的科学问题的能力。在发现问题的基础上,应具备应用系统科学思想和方法解决问题的能力。解决问题的能力包括针对科学问题,提出研究思路、设计技术路线以及完成研究过程的能力。实证研究能够通过观

察和数据挖掘,了解具体的复杂系统的性质和演化行为,并进而了解具体系统的个性;理论研究能够发展和改进已有理论和模型,挖掘复杂系统的一般规律;实践研究能够将系统科学的已有理论成果和技术方法,应用到对具体的复杂系统的研究中。

### 3. 实践能力

本学科硕士生应具有较强的实践能力,能够独立开展学术研究和应用系统科学方法解决具体系统问题。在学术研究方面能独立完成文献综述、开展调研和实验工作、设计研究技术路线、分析复杂性现象和实验数据所对应的系统内涵、独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流。对于偏重于系统科学应用研究的硕士生,还应善于将系统科学基本理论与具体系统的实际问题相结合,在社会、经济、环境、资源、交通、军事等应用领域发挥重要作用。同时,本学科硕士生还应当具备良好的协作精神和一定的组织能力。

### 4. 学术交流及其他能力

本学科硕士生应具备良好的学术交流能力,善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。掌握一门外语,能熟练阅读本学科领域专业文献,并初步具备外语写作论文的能力。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

本学科硕士学位论文需要遵守国家和授予权单位规定的硕士学位论文基本格式,一般应包括:封面、论文摘要、论文目录、正文、参考文献、发表文章目录、致谢等。硕士学位论文要学术观点明确,内容层次分明,逻辑严谨,文字通畅,数据可靠,推理严谨。

### 2. 质量要求

本学科硕士学位论文应该围绕着复杂系统性质、演化规律和调控手段展开理论研究,或围绕着具体系统的实际问题展开研究。论文必须有关于选题的文献检索,对已有的研究基础和进展进行综述和评价,在此基础上,论述选题的学术意义。在论文的主体内容中,要对所研究的课题有新的见解,并能表明作者在本学科上掌握了较坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

硕士学位论文应是本人的研究成果,在导师指导下独立完成,不得抄袭或剽窃他人成果。论文应反映作者较好地掌握了系统科学学科、专业的研究方法和技能;对所研究开发的课题要有一定程度新的见解,创新性成果部分应能够在学术期刊上发表论文。

## 第四部分 编写成员

狄增如、张纪峰、周青、高自友、高岩、樊瑛。

## 0712 科学技术史一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

科学技术史是研究人类科技活动发展历史的一门文理交叉性学科。它综合运用自然科学、技术科学和人文社会科学的相关方法,以文献资料和实物遗存为研究内容,揭示科学技术发展的规律性。

科学技术史的传统研究领域是科学技术的各门学科史,如数学史、物理学史、化学史、生物学史、天文学史、地学史、农学史、医学史、冶金技术史、机械技术史、纺织技术史、建筑技术史、造船技术史等,其中每门学科史还包含若干个分支学科史或研究方向。近些年来,随着科学技术史学科的发展,一些新的研究领域不断产生,如探讨科学技术史的学科性质、研究纲领、学术规范的科学编史学研究,探讨科学技术发展与社会政治、经济、军事以及文化的互动关系的科学技术社会史研究,探讨科学技术发展与民族文化、地理环境等关系的民族科学技术史研究,探讨历史上中国与外国在科学技术方面的相互交流与影响的中外科学技术交流史研究,此外还有运用科学技术史的研究成果及研究方法为考古学服务的科学技术考古研究、运用科学技术史知识为科学技术遗产保护服务的文化遗产保护研究等。这些研究领域既拓展了科学技术史学科的研究范围,也进一步彰显了这一学科所具有的服务于社会的各种功能。

目前,中国科学技术史学科的发展趋势主要表现在以下几个方面:

一是重视科学技术发展的社会史研究。20世纪,我国科学技术史研究者主要关注的是历史上各门科学技术学科取得了哪些重要成就;现在,学者们关注更多的是对历史上影响科学技术发展的各种社会因素进行探讨。

二是重视中国现当代科学技术史的研究。20世纪,学者们的绝大部分研究工作集中于中国古代科学技术史领域;近些年来,对于民国科学技术史、特别是新中国科学技术史的研究成为越来越多学者感兴趣的课题。

三是重视少数民族科学技术史和地方或区域科学技术史研究。在传统的国别科学技术史研究基础上,近些年来,许多学者利用地缘优势开展了少数民族科学技术史和区域性科学技术

史研究,已取得了丰硕的成果。

四是重视西方科学技术史研究,特别是对于近代科学的起源的研究。此项研究在西方科学史界一直是显学,但国内科学技术史界研究很少。近些年来,理解近代科学的起源并因此上溯古希腊和中世纪科学史已经成为国内科学史界关注的一个热点。

五是重视中外科学技术的历史比较研究。以前,科学技术史界对于西方科学技术史和中国科学技术史的研究多是分开进行的,在此基础上,目前一些学者正在开展多视角的中西科学技术文明比较研究,由此可以揭示更多的历史内涵和发现更多值得探讨的问题。

六是重视科学技术史的应用研究。将科学技术史研究与考古学研究、科学技术遗产保护、科学技术战略研究、科学技术政策制定以及科学文化建设等结合起来,解决这些领域的相关问题,已经成为越来越多的学者感兴趣的工作。

## 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

#### 1. 科学技术基础知识

根据学位论文研究的内容,对相关的科学技术知识有系统而深入的掌握。学位论文研究科学技术中某一门学科的历史,应对这一学科的专门知识有深入的掌握,例如:研究量子力学发展史,应对薛定谔波动力学和海森伯矩阵力学的基本概念与基本理论有深入的理解;研究机械技术发展史,应对机械设计原理及机械制造工艺等的基本概念和基本理论有深入的理解。

#### 2. 科学技术史专业知识

对科学技术在中国及欧美主要国家发展的历史有系统的了解,对中外历史上一些重要的科学思想有较深入的理解,对科学技术史的研究方法及学术规范有熟练的掌握,对与自己学位论文研究方向有关的科技史知识有全面、深入的掌握。

#### 3. 文史知识

以古代科学技术史为研究方向的博士生,应掌握必要的古代汉语及训诂学知识、古代少数民族语言或外文知识,同时对史学理论、史学方法和历史文献学知识有比较透彻的理解,对中国文明发展史有系统的了解,对考古学理论与方法有一定的认识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

对科学技术史研究具有浓厚的兴趣,乐于以自己的学术贡献提升本学科的水平;对科学技术某一领域的基础知识有全面深入的了解,有比较好的文史功底,具备相当好的学术潜力;具

有严谨的学风和求真务实的治学态度,具有积极的探索精神和创新意识;在“史学、史才、史识”方面有较好的素养。

## 2. 学术道德

恪守学术道德,遵循学术规范,尊重他人的学术劳动,在自己的研究论文或学术报告中引用他人的学术成果时予以明确、规范的标示;遵守国家的知识产权法规,自觉维护学术权益。

## 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

了解科学技术史学科的发展趋势,对于与自己研究方向有关的国内外研究动态有基本的把握,能够跟踪学术前沿;根据研究工作需要,能够通过学习及时有效地获取相关知识及研究方法,能够利用各种文献检索手段及时查找相关文献资料;具有善于学习、不断完善自己的知识结构和基本技能以适应专业研究工作发展需要的能力。

### 2. 学术鉴别能力

对自己研究方向相关的学界已有研究工作能够做出正确的分析与评价,对各种学术观点有比较全面的了解,对存在的学术问题有比较深入的认识,能够判断其价值、难度及关键所在。

### 3. 科学研究能力

具有独立从事科学技术史研究工作的能力,能够提出和解决科学技术史学科的问题。提出问题应以三方面的因素为基础:一是对已有研究工作的评判;二是本学科发展的内在要求或社会发展的实际需要;三是问题解决的可能性。解决问题的能力包括:设计出研究方案或技术路线,通过各种途径获取相关资料,采用一定的方法或手段进行研究,得出可靠的结论。

### 4. 学术创新能力

具有开拓意识和进取精神,能够在前人工作基础上开展创新性研究,解决前人所没有解决的科学技术史重要学术问题,或者开拓新的研究领域,通过努力工作,取得创新性成果。

### 5. 学术交流能力

在国际和国内会议以及其他场合,能够熟练地运用中文和外文与国内外同行进行学术交流,准确表达自己的学术思想,充分展示自己的研究成果。

### 6. 其他能力

具有较强的人际沟通能力和组织协调能力,能够组织小规模的团队开展学术研究活动,能够组织开展不同规模的学术交流活动。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 选题与综述的要求

学位论文选题应在推动科学技术史学科发展或促进社会进步方面具有重要的学术价值



(理论意义)或应用价值(实践意义)。

学位论文应有文献综述的内容,即在广泛查阅国内外相关文献和了解相关研究工作的基础上,围绕学位论文所要解决的问题,综述前人的研究情况,以确立自己的研究起点。文献综述内容包括:(1)分析总结国内外与本学位论文研究问题相关的研究工作状况;(2)评价已有研究工作所取得的成绩和存在的问题;(3)分析存在问题的原因及其解决的难度;(4)说明本学位论文拟解决的问题。

文献综述可以放入绪论中,作为其中的一部分;也可以单独作为一章,成为正文的一部分。如果研究内容属于比较新的方向,学术界已有的相关研究不多,即可以把文献综述作为一节放在绪论中;如果研究内容属于热门领域,学术界与之相关的研究成果丰富,需要综述的内容较多,则文献综述可单列一章。

## 2. 规范性要求

学位论文一般包括题目、摘要、绪论、本论、结论五个主要部分,对各部分的规范性要求如下:

(1) 题目。论文题目应能概括整个论文最重要的内容或反映论文的实质性内容和工作重点,文字表述确切、简明、引人注目,一般不超过 20 个字,必要时可加副标题。

(2) 摘要。摘要是对论文的高度概括和浓缩,应提纲挈领、言简意赅、用语准确、重点突出,说明研究的目的、方法、成果和结论,要突出论文的创新性成果和新的见解。

(3) 绪论。绪论是整篇论文的引言,主要内容包括:① 论文选题的依据、理论意义或实用价值;② 研究现状分析(或文献综述);③ 研究的主要内容和拟解决的问题;④ 研究思路和方法;⑤ 论文的重点、难点、学术创新与突破。

(4) 本论。本论是整个论文的主体,是充分展示作者的研究工作及研究成果的部分,内容一般包括:文献综述(也可以放入绪论中)、提出问题、根据相关史料进行分析论证、得出结论等。

论文写作要求:文字简练,内容充实,史料可靠,论述透彻,重点突出,层次清晰,逻辑严谨,结构合理。

(5) 结论(结语)。结论是整篇论文的总结,表述应简练、准确,突出论文的创新性成果及其学术价值和现实意义,还可以指出论文研究工作存在的不足之处,提出进一步研究的设想。

## 3. 成果创新性要求

学位论文研究工作在科学技术史领域应具有一定的创新性,主要体现在提出了新观点、发现了新史料、运用了新方法或新思路、开拓了新领域、取得了创新性研究成果等方面。例如:发现了重要的新史料,推进了前人已有的研究工作;运用新的研究方法或思路对已知的史料进行研究,得出了新的结论;开拓了新领域,取得了创新性研究成果;对前人的工作进行了深入研究,解决了前人没有解决的问题或纠正了前人的错误。

## 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

本学科的硕士生一般应掌握一定的科学技术基础知识,即对于自然科学或技术科学某一门类的基础知识有基本的掌握,这是从事科学技术史研究工作需要具备的科学技术素养。这部分知识可以通过大学本科阶段的学习获得,也可以在研究生阶段进行适当的补习。

#### 2. 专业知识

对中国科学技术发展的历史以及欧美主要国家科学技术发展的历史有系统的了解,对一些重要的科学思想有一般的理解,对与自己学位论文研究方向有关的科学技术史知识有比较深入的掌握,对科学技术史的研究方法有基本的掌握,熟悉查找专业文献资料的一般方法。

#### 3. 工具性知识

掌握基本的古代汉语知识,能够正确阅读和理解中国古代科学技术文献史料;掌握一定的史学知识及其研究方法,对中国文明史和世界文明史有基本的了解;掌握科学技术史学术论文的写作方法,能够撰写规范的研究论文。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

具有较好的才智和涵养;具有较强的专业研究兴趣、学术悟性和学术研究潜力;具有求真务实的学风和开拓创新精神。

#### 2. 学术道德

恪守学术道德,遵循学术规范,尊重他人的学术劳动,在自己的研究论文或学术报告中引用他人的学术成果时予以明确标示;遵守国家的知识产权法规,自觉维护学术权益。

### 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

对与自己研究内容相关的学术界已有研究成果,能够客观地评价其价值及意义,并能合理地予以运用;具有较强的文献搜集、整理、分析和概括能力以及文字表达能力;能够根据研究工作的需要,通过学习、调研等各种方式,及时有效地获取相关知识及研究方法。

#### 2. 科学研究能力

能够从前人研究工作或社会现实需要中发现有价值的问题,并能根据问题的性质提出研究思路、查找文献资料、通过自己的研究得出新的结论。

### 3. 实践能力

能够独立完成科学技术史料的搜集、调研工作,能够完成科学技术史相关实验研究的操作工作,能够独立完成或与他人合作完成科学技术史研究项目的一部分工作。

### 4. 学术交流能力

具备良好的学术表达和交流能力,能够运用中文和外文通过发表论文、会议报告等形式表达自己的学术思想,展示自己的研究成果。

### 5. 其他能力

具有一定的理论联系实际的能力,能够将自己掌握的有关知识应用于解决相关的实际问题;具有良好的人际沟通能力和一定的组织协调能力。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

(1) 题目。论文题目应能概括整个论文最重要的内容,文字表述确切、简明,一般不超过20个字,必要时可加副标题。

(2) 摘要。摘要是对论文的高度概括和浓缩,应说明论文的研究目的、方法、成果和结论,要突出论文的创新性成果或新的见解,用语简洁、准确。

(3) 绪论。绪论是整篇论文的引言,内容包括:① 选题的依据、理论价值和实践意义;② 与论文主要内容相关的研究背景及现状;③ 论文研究内容和拟解决的问题;④ 研究思路和方法;⑤ 论文的重点、难点及创新之处。

(4) 本论。本论是整个学位论文的主体,内容一般包括:提出问题、依据相关史料进行分析论证、得出结论等。

(5) 结论(结语)。结论是整篇论文的总结,表述应简练、准确,突出论文的创新性成果及其学术意义和应用价值,必要时可指出论文的不足之处和未来研究的方向。

### 2. 质量要求

学位论文研究内容应具有一定的理论意义或实践价值,能够解决科学技术史学科的某个学术问题或社会应用问题,在新史料的发现、新方法的运用和新观点的提出等方面有所贡献。全文语言表述规范,内容充实,史料可靠,重点突出,层次清晰,结构合理。

## 第四部分 编写成员

胡化凯、万辅彬、王思明、石云里、关增建、张柏春、张大庆、金正耀、姜振寰、袁江洋、郭世荣、潜伟。

## 0713 生态学一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

1869年德国动物学家赫克尔(Haeckel)首次提出生态学这一概念,认为生态学是研究生物有机体与其环境之间相互关系的科学。1935年英国植物学家A. G. Tansley提出了“生态系统”的概念,标志着生态学成为一门独立的学科并超出了生物学的领域,其研究领域越来越广泛,从分子、个体一直到生物圈乃至与社会经济的关系。现代生态学的研究对象更进一步向微观与宏观两个方面发展,如分子生态学、景观生态学和全球生态学。近几十年来,生态学迅速发展的另一个非常重要的特征是应用生态学的发展。随着人们对人口、环境、资源等问题的普遍关注,生态学已经发展成为一门多学科交叉应用性很强的基础学科。

国际生态学研究在半个世纪以来发生了一系列的重大变化,生态学改变了长期以来的纯自然主义的倾向,正越来越紧密地与社会经济发展相结合,并服务于生产实践,有关生态系统服务、生态系统分析以及生态工程设计等在区域经济发展中正发挥着越来越重要的作用。近年来,全球变化研究、可持续发展研究、生物多样性研究、生态系统与生物圈的可持续利用、生态系统服务于生态设计、转基因生物的生态学评价、生态预报、生态过程及其调控、生物入侵、流行病生态学等成为现代生态学研究的热点领域,而湿地生态学、景观生态学、脆弱与退化生态学、恢复与重建及保护生态学、生态系统健康、生态经济与人文生态学等则是以全球变化为起点和主题的新兴研究领域。随着复杂系统理论研究的不断深入,自然生态系统提供了很好的模式系统类型,企业生态、产业生态、区域经济生态以及生态管理等逐渐成为现代经济发展的重要研究领域。

总之,以生态系统为中心,以人地关系为基础,以高效和谐为方向,以生态工程为手段,以可持续发展为目标是现代生态学的主要特征。生态学发展至今,其内涵和外延的关系有了明显变化,因此生态学的定义不能局限于当初经典的涵义,结合现代生态学发展动向,归纳各种观点,可将生态学定义为:有机体与其环境之间的相互关系,其主要研究方向可以概括为生态科学、生态工程和生态管理,其目的是保护和利用生物多样性,维持自然生态系统的安全性,人

与生物圈(即自然、资源与环境)的协调性,现代经济发展的高效性与可持续性,实现人类社会的永续发展。

## 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

培养能熟练掌握生态学基本理论、研究方法或生态工程规划与设计技术,熟悉本学科专门领域的发展动态;具有能独立从事与生态学相关的研究能力和学科视野,以及利用生态学原理分析与解决相关问题的创新能力。

生态学科方向的博士生应掌握扎实的自然科学理论基础,特别是系统科学和生物学的专业知识,主要是室内及野外试验分析方法以及从种群至生态系统的生态模型,具备揭示复杂系统的各个层次内在机理和机制的能力,如研究从分子至生物圈生态系统,有机体演化的生态过程、基本规律和一般原理等;生态工程方向的博士生应将基础生态学与工程技术相结合,熟练掌握不同生态系统的能流、物流、价值流、信息流以及智力流的调查、分析和评估方法,能够从事自然生态系统保护、恢复与重建,农业及工业生态系统规划设计等相关工作;生态管理方向的博士生应具有良好的生态学素养和广博的人文社科知识,能够熟练地将基础生态原理应用到各个领域,能够从事自然保护区规划与管理、生态服务价值测算与评估、生态资产与风险评估、生态系统效率评估,企业、产业及区域经济生态系统的战略分析、评估、规划与设计等工作。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

生态学博士生,应具有良好的科学精神和严谨的科学态度,对生态学研究怀有浓厚的兴趣。掌握现代生态学的基本理论、基本知识、基本实验技能和生态工程设计的基本方法,并了解生态学的理论前沿、应用前景和最新发展动态;熟悉国家环境保护、自然资源合理利用、可持续发展、知识产权等有关政策和法规的同时,具有一定的与本学科相关的知识产权、社会伦理等方面的基本知识;并掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的能力和使用英语进行学术交流的能力。

#### 2. 学术道德

科学研究是人类赖以生存与发展的崇高事业,因此要求生态学博士生具有严谨求实的科学态度和追求真理的高尚品德,严格遵守学术规范。在研究工作中保证调查、观测、实验等数据客观真实,立论依据充分,推论逻辑严密,尊重他人的研究成果。

科学论文或学术会议上发布的结果应该是所做研究工作的真实反映,杜绝任何剽窃他人

成果、捏造和歪曲数据资料、有意提供误导性推论等不当学术行为。

### 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

有能力获得在生态科学、生态工程、生态管理领域开展研究所需要的生物学、系统科学、生态学、生态设计、生态规划、自然保护与管理等方面的背景知识,能够运用这些知识确定研究选题并设计可行的解决方案,并取得新的成果。应具备相对广博的知识以便与国内外同行进行有效的口头和书面交流。能够有效地使用数据库检索、数据处理等信息技术获得生态学相关领域的研究成果。参与一些对本科生和硕士生的教育过程(如作为助教,指导教师或实验课教师),扩大自己在研究论文内容之外的广泛兴趣、培养指导他人从事科学探索的能力。

#### 2. 学术鉴别能力

博士生需要熟悉某一特定生态学研究领域的文献,而且领会文献的学术思想、建立假说的依据和推理、调研和实验策略、技术方案、实验材料与方法、结果的分析与讨论等,在归纳了大部分已经积累的相关知识的基础上提出的新的理论、观点和模型。在熟悉文献的基础上,博士生需要能够判断研究领域的现有成果和研究争论,并根据现有研究基础进行选题论证,开展研究。对这些能力进行培养和评价的手段包括:博士生培养过程中的开题报告、进展报告、中期考核、小组讨论等培养过程训练;练习从事科学研究的准备工作和撰写国家自然科学基金申请报告;经常浏览本学科及相关领域的主要学术刊物并加以分析;定期以书面和口头形式给出研究工作进展的学术报告;按照学术论文规范整理研究结果并撰写博士学位论文。

#### 3. 科学研究能力

博士生应该在生态科学、生态工程、生态管理领域中的某一专门方向获得足够的技能,至少掌握生态学科某一领域的基础实验操作技能或者模型模拟手段等基本技能,掌握包括对相关理论和工程技术体系、对研究中使用的必要仪器设备的构造原理和对调查或实验过程中的质量控制有良好的理解;能够提出有关的科学问题并能够设计(包括设置有效的对照、重复等)和完成为解决某一科学问题而需要进行的调查、观测或实验;并对所获得的数据进行统计及合理性评价,建立可检验的假说或模型来解释调查、观测或实验结果。

#### 4. 学术创新能力

创新性思维和创新性研究是本学科博士生的基本素质。创新性可以体现新的生态学理论、新的生态规律、新的生态学研究方法;可以是新的设备、工程或工艺;也可以是新的技术应用等。鼓励博士生开展具有原始创新意义的探索性研究工作,如对尚未被解释的自然、社会和经济的规律或现象进行探索性研究等。

学术创新能力的培养有赖于博士生和相应领域的国内外同行专家建立广泛的联系,参与对本学科问题的讨论,参加不同学科的学术报告,拓宽自己的视野,获得与其他科学家合作的能力。主要研究成果能够发表在 SCI/ EI/SSCI 收录的本专业领域国际期刊上。

#### 5. 学术交流能力

在科学方面的交流方式包括符合逻辑的辩论、条理清楚的演讲和简明准确的写作。博士生应通过实践来逐步培养这些能力。学术交流能力的培养主要通过日常研究工作中的环节来实现,例如研究方案的准备、定期进行的研究进展汇报、文献讨论会和学术报告会上的发言与辩论、在国内外学术会议上做学术报告或进行墙报展示,论文写作或发表过程中与导师、合作者以及审稿人的沟通等。主要体现在能够熟练地应用英语等发表国际论文、做学术报告等。

#### 6. 其他能力

博士生应该具有团队精神和与他人合作的能力。在学习过程中应有意识培养自己尊重他人,与他人(包括老师、同学、领导、服务保障人员)平等相处,相互信任、合作共事的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

博士学位论文应选择生态学科的某个前沿领域的科学问题进行深入系统的研究,或选择对我国生态建设、生态文明传播等有重要应用价值的课题进行深入探索。论文应具有创新性和可行性。在学位论文的综述中,应在充分阅读与研究课题相关的主要文献的基础上,掌握国内外最新研究进展的基础上,对该领域的现状和存在的问题进行客观分析,并对论文立题依据加以透彻的阐述。

#### 2. 规范性要求

博士学位论文应是一篇系统的、完整的学术文章,由博士生在导师的指导下独立完成。论文应该立论依据充分,学术观点明确,技术路线设计合理,调查、观测或实验记录规范、数据翔实,统计分析方法正确,结果可信,结论具有明显创新。论文图表应符合相关学科规范,论文撰写层次结构清晰,符合逻辑,语言简明流畅,格式符合学位授予单位的要求。

#### 3. 成果创新性要求

博士学位论文的研究成果应体现在生态学科前沿某一研究方向上有明显的突破和创新,或在某项生态工程技术或生态管理的研究中取得突出成果。理论探索类型的论文应具有新的学术思路,探索有价值的新现象、新规律,提出新命题、新方法,创造性地解决了本学科的科学问题。生态工程技术类型的论文要在技术、方法上有创新性,并能够解决相关的实际问题。生态管理类型的论文在生态规划、自然保护、生态风险评估或生态文明传播等组织管理的理论方面有创新性,解决当前生存、竞争与生态发展的实际问题。

## 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

培养具有现代生态学专业理论基础,适应我国经济社会发展需要的专业人才。了解生态

学的理论与技术发展的基本态势;具有生态学专业素养和解决问题的实际能力;基本具备独立从事本专业教学、科研、技术研发以及咨询与管理工作的能力。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

硕士生应系统掌握生态学相关学科基础知识,熟悉生态学专业的历史、现状和发展趋势,并掌握和应用生态学的实验操作技能,具备严谨的科学精神、独立思考和动手能力,并具备运用生态学专业基础知识解决理论探索或应用研究领域科学问题的基本能力,能在本科学发展的前沿上不断创新和探索,能熟练运用计算机和先进的仪器设备,至少掌握一门外国语,能熟练阅读本专业的外文资料,具有一定的外语写作能力。还应了解本学科相关的知识产权、生态伦理等方面的知识,具备从事生态学教学、科研和农业综合开发与管理及生态规划的能力。

### 2. 学术道德

科学研究是人类赖以生存与发展的崇高事业。因此要求硕士生具有一丝不苟的科学态度和求真务实的科学品德,严格遵守学术规范。在研究工作中保证实验数据真实,立论依据充分,推论逻辑严密,尊重他人的研究成果。

## 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

有能力获得在生态科学、生态工程、生态管理领域开展研究所需要的生物学、生态学、生态设计、生态规划、自然保护与管理等方面的背景知识。要求硕士生具有较好的生态学专业基础、计算机水平及外语水平。同时有能力对现有知识进行利用和扩充。要参与本科生的教育过程(如作为助教、实习指导教师或实验课教师),扩大自己在研究论文内容之外的广泛兴趣、锻炼指导学生的能力。

### 2. 科学研究能力

在研究能力方面,硕士生应该在某一专门的生态科学、生态工程技术或生态管理领域获得较强的专业能力,能够为解决某一科学问题而设计和实施需要进行的调查或实验,并对所获得的结果进行客观评价。具体包括掌握与研究课题相关的调查方法和实验技术,了解相关技术的原理、研究中使用的必要仪器设备的构造原理、研究中应注意的事项;对调查、观测和实验方法中的质量控制有良好的理解,在研究方案中设置有效的对照与重复,对数据进行必要的统计处理;并对所获调查、观测和实验结果及其意义进行合理分析与适当评价。主要研究成果能够发表在国内中文核心期刊上。

### 3. 实践能力

硕士生应具有较强的实地调查、观测或实验动手能力,以及将理论应用于实际工作中的能力。具有较好的独立工作能力,并能与他人进行良好的科研合作;能了解社会需求,主动参加



社会实践以积累工作经验。

#### 4. 学术交流能力

硕士生应具备学术交流的基本能力,包括条理清楚地演讲、写作、符合逻辑的辩论等。为培养这一能力,硕士生应在研究计划的准备阶段定期进行文献报告、研究进展汇报、参加文献讨论会和学术报告会,并进行与论文相关的研究方向的学术交流,在学术会议上作口头发言或以墙报展示自己的研究成果。

#### 5. 其他能力

硕士生应该具有团队精神和与他人合作的能力。需要发展与同事平等相待,相互交流,合作共事的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

硕士学位论文应是一篇系统的学术文章,由硕士生在校导师的指导下独立完成。论文应该立论依据充分,科学问题明确,调查或实验设计合理,研究记录规范、数据真实,统计分析正确,结果可靠。论文图表符合相关学科规范,论文撰写层次清晰,推理严谨、符合逻辑,语言简明流畅,格式符合学位授予单位的要求。

#### 2. 质量要求

硕士学位论文的研究成果应具备在生态科学某一研究领域内有较新或在生态工程规划设计和生态管理方面有良好的实际应用价值。

## 第四部分 编写成员

杨持、骆世明、吴文良、王冲、赵桂慎、郭岩彬。

## 0714 统计学一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

统计学是关于收集、整理、分析及解释数据的科学,其目的是通过分析数据,达到对客观事物内在规律的科学认识。由数据探索事物内在规律是统计学的核心思想,贯穿于统计学的始终。大量数据从科学研究和社会生活中产生,因此,统计学在自然科学、人文与社会科学、工程技术、生物医药和管理等许多领域都有着广泛的应用,并推动着这些领域中科学研究的发展。

统计学的主要研究方向包括:数理统计学,社会经济统计学,生物与卫生统计学,金融统计、风险管理与精算学,应用统计学等与其他学科交叉的研究方向。这些研究方向的共同点是利用统计模型研究获取数据和分析数据的方法。各方向的主要研究内容为:

1. 数理统计学:是以应用为背景的数据分析的基础理论和方法,为统计学科提供基础理论。主要研究包括观察和实验数据的收集、分析中的理论和方法、统计推断、统计决策方法以及特定的统计推断形式、特定的统计观点和特定的理论模型或样本结构等。

2. 社会经济统计学:是以社会经济现象数据测度与分析为研究对象,典型的研究方向有:构建社会与经济现象测度指标及其体系;获取并处理相关系统数据的理论方法;基于测度数据分析复杂社会经济现象数量规律性的方法等。通过国民经济核算、综合评价、经济计量、统计调查、统计建模和分析、数据挖掘和机器学习等方法开展的数据研究,为社会经济的理论研究及其政府、企业管理决策研究提供依据。

3. 金融统计、风险管理与精算学:是以金融数据和信息为主要研究对象,它是一门以风险分析与管理为研究内容的交叉学科,研究金融风险的不确定性和这种不确定性对当前以及未来的财务影响以及各种类型金融风险模型。

4. 生物与卫生统计学:是用数理统计方法处理生物现象,探讨生物学、医学、药学和流行病医学等生命科学的实验性研究和观察性研究的设计、取样、分析、资料整理与统计推断等的科学,探索生物和医学中的科学规律,分析评价生物和医学中环境、干预和暴露等因素对生物、环境和健康的影响等。

5. 应用统计学:是具有清晰应用背景的统计学理论和方法的总称,是应用十分广泛的统计学分支。它以数理统计基本理论为基础,突出统计学的实际应用,是人文与社会科学和自然科学的交叉,研究如何应用统计学理论与方法解决各学科领域的实际问题,丰富统计理论与方法,推动交叉学科的发展。

计算机技术的进步对统计学的发展产生巨大影响。一方面,现代社会经济生活和科学研究中,数据或信息正以前所未有的规模和速度大量产生,数据分析已成为科学研究的基础、政府制定政策的依据、企业管理决策工具。另一方面,科学技术与社会经济等研究领域中的问题更加复杂,与之相关的数据规模不断增大,数据形式更加多样化,人们认识到各种现象和科学规律都蕴藏在观察和试验数据中,对数据的研究不能仅限于数据本身,复杂问题的数据获取,大规模数据的组织和处理都影响到统计推断的有效性。统计学面临着许多新挑战和新机遇。

## 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

统计学博士生不仅应具备扎实的统计学理论,而且应掌握坚实宽厚的统计学应用技能,了解统计学前沿动态。

#### 1. 获理学博士学位应掌握的基本知识及结构

##### (1) 统计学基本理论

统计学理论是研究根据观察得到的样本数据对总体性质进行推断的统计方法。要求统计学博士生具有扎实的数学、概率论基础理论;掌握数理统计学的专业基础知识。

##### (2) 统计学应用方法

统计学应用方法是统计方法与其他领域问题的结合。针对相关学科领域中一般性的统计问题,能够提出新的统计方法。针对其他学科和国民经济建设等提出的应用问题,能够创造性地应用统计方法帮助解决实际问题。

#### 2. 获经济学博士学位应掌握的基本知识及结构

##### (1) 经济学基本理论

主要包含高级宏观经济学、高级微观经济学理论以及经济史与经济思想史知识。

##### (2) 统计学理论与方法知识

主要包括经济统计学、高级经济计量学、数理统计学三个方面。

统计学博士生还应具备了解统计学前沿动态的能力。具体而言,要求博士生掌握统计学发展的国际前沿动态、具备必要的计算机编程能力和进行国际学术交流的外语能力;理论统计方向的博士生应掌握国际热点研究方向的理论和方法。应用统计方向的博士生应掌握相关交叉学科的专业基本知识。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素质

本学科博士生应具有较高的统计学素养,熟悉统计学在自然科学、人文社会科学、金融经济、工农商等各行业中所发挥的工具性作用;对统计学及所研究方向涉及的相关学科学术背景应有全面而深入的了解;具备较好的理论研究与技能拓展的功底;在多个理论与应用领域能基于统计学及相关领域的知识独立地解决理论和应用问题,并发展统计学的理论与方法。

本学科博士生应热爱祖国、遵纪守法、学风严谨、品行端正,且具有较强的事业心、献身科学和求真务实的精神,积极为社会各项建设事业服务。

本学科博士生应具备良好的团队精神,尊重他人的学术思想和研究方法与成果。

### 2. 学术道德

本学科博士生应严格遵守国际和国家专利、著作、合同等有关法律规定以及共同的学术道德规范;学术成果和统计数据必须实事求是、真实可靠;在论文或报告中应引用规范得当,不得侵犯他人的知识产权。

## 三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

### 1. 知识获取的能力

本学科博士生是统计学方面的高级研究人才,应具有坚实而广博的统计学基础,掌握所研究领域专业知识、熟悉所研究领域的现状、发展趋势和前沿动态。能够借助计算机网络和各种信息检索工具,跟踪所研究的统计问题的进展,避免盲目地研究他人已经完成的科学问题。

了解和学习其他学科领域中新生的统计问题和方法,特别是对于统计应用方向的博士生,应该不断地学习相关应用领域的先进知识。对问题产生领域所处的研究方向有全面深入的了解,掌握背景学科的基础理论、知识体系、发展现状以及学科发展的前沿问题,通晓该学科的历史发展过程,了解其在统计学学科中所处的地位以及与相关学科的关系。

### 2. 学术鉴别能力

本学科博士生应能把握统计前沿研究的趋势,区别相关理论和方法的特点。在统计方法应用中清楚地掌握该方法的前提条件,并能正确判断各种方法的可应用性,对已有方法在应用中的局限性能提出解决方案。还应具备对统计学的科研文献进行评价和鉴别其理论意义和应用价值的能力。在对他人成果进行评价时,应在充分掌握国内外相关数据和材料、理论和应用结果的基础上,维护学术评价的客观公正性,力求能做出全面和准确的评价。

### 3. 科学研究能力

统计学博士生应该有全面的统计科学研究能力,要有提出问题、解决问题和表达问题的能力。

提出问题的能力建立在对研究现状的掌握程度、直观能力和洞察力等基础上,能够独立地

提出有理论意义和应用价值的统计问题。这是从学生向研究者转变的关键能力。

解决问题的能力表现在创新性、逻辑推理和理论基础等方面。需要清楚地描述定义并提出假设,通过正确清晰的推理提出具有理论意义和应用价值的创新理论和方法。在应用方面,能够解决实际问题。

表达问题的能力表现在书面和口头上能准确地表达自己的研究成果,突出研究成果的创新性。

本学科博士生应具有良好的科学素质,严谨的治学态度,执着的开拓精神,善于接受新知识,并具有很强的适应性和良好的团队合作精神和独立从事科学研究的能力。在所研究领域的一些较重要的课题中取得系统的、有创新性的研究成果,或与有关专业人员合作解决某些重要实际问题。可从事相关专业的高层次研究和教学工作,或在其他实际部门解决工作中的统计问题。

#### 4. 学术交流能力

本学科博士生还需要有交流与合作的能力,应具备与其他学科领域的学者进行交流的能力,能够用通俗的语言和文字使得非统计专业的人员能够理解和正确使用统计方法解决实际问题。

本学科博士生应至少掌握一门外语,能熟练阅读本专业的外文资料并能独立撰写外文学术论文;具备熟练进行国际国内学术交流的能力,准确表达学术思想和展示学术成果的专业能力;熟练运用计算机及相关软件从事科研、教学、统计应用以及其他学科领域中与统计相关的研究开发工作。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题、综述与创新要求

博士生应在导师指导下进行科研全过程的完整训练。学位论文的选题应具有重要的理论意义或实际应用价值,内蕴丰富,且掌握该选题所采用的基本理论与方法,对该选题相关的主要文献应有系统深入的梳理解读。博士学位论文应具有系统性与完整性,特别是应包含选题背景、综述与创新部分,各部分具体要求如下:

(1) 选题应在推动学科主要研究方向和发展方面,具有重要的理论学术价值或实践指导意义。

(2) 综述是论文的重要组成部分。任何理论与应用创新都是在前人相关学术研究成果的基础上发展起来的,通过对相关历史文献的梳理,可以进一步明确与本选题研究相关的理论与方法,并确定本选题研究的创新起点。另外,通过与已有文献的区分,可以界定本选题研究工作的创新范围。

(3) 主体部分应是其创新性的研究成果。创新结果应论证充分、特色鲜明并具有一定的深度。其单独成文后,应达到国内外本学科专业核心期刊论文的学术水平。

#### 2. 规范性要求

本学科博士学位论文必须是一篇(或由一组论文组成的一篇)系统的、完整的学术论文。要求论文主题明确,结构完整,学术观点鲜明,分析逻辑严谨,理论方法应用合理,文字流畅。博士学位论文一般包括:封面、论文中英文摘要、论文目录、正文、参考文献、发表文章目录、致谢等。博士学位论文应是博士生在导师指导下独立完成的研究成果,不得抄袭和剽窃他人成果。

### 3. 成果创新性要求

本学科博士学位论文的理论成果必须是针对国际上尚未解决的问题所提出的系统正确的理论或应用方法;应用成果必须是针对相关领域的科学研究或对我国经济建设及社会发展有重要意义的课题所进行的研究,研究成果对实际问题具有重要的应用参考价值。论文必须突出成果在理论、方法和应用上的创新性和先进性,并能表明作者掌握了坚实宽广的本学科理论基础和系统深入的专业知识,具有独立从事科学研究工作的能力。

## 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

掌握统计学科的基础理论,能够正确应用先进的统计方法解决有关科学技术研究中的问题;掌握统计学科有关的专业知识和一般学术动态,在统计应用方面或理论方面能做出具有创新性的成果,掌握一定的交叉学科知识,鼓励开展跨学科和新兴交叉学科的研究;具有独立从事统计应用或理论研究的能力。

要求硕士生能熟练应用统计软件包对数据进行统计分析,并解决相应实际问题的能力;要求硕士生具有进行学术交流所需要的外语水平。

硕士生应掌握的核心理论主要有:概率论、数理统计、回归分析、抽样调查、统计软件与计算等。

授予理学学位的硕士生应掌握的专业知识主要有:非参数统计、多元统计分析、时间序列分析、试验设计、数据挖掘、机器学习、应用随机过程、保险精算、统计计算、不完全数据分析、生存分析与可靠性、纵向数据分析、金融学、管理学、质量控制等。硕士生可根据所研究的方向有重点地选修相应的课程。

授予经济学学位的硕士生应掌握的专业知识主要有:统计学原理、试验设计、非参数统计、多元统计分析、时间序列分析、数据挖掘、机器学习、保险精算、微观经济学、宏观经济学、计量经济学、金融学、管理学、质量控制、风险理论、国民经济统计学、社会统计学、金融统计分析、市场调查与分析等。硕士生可根据所研究的方向有重点地选修相应的课程。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

本学科硕士生应崇尚科学精神,具有良好的统计学素养,确保所使用的数据和研究成果真实可靠,熟悉统计学在自然科学、人文社会科学、金融经济、工农商等各行业中所发挥的工具性作用;掌握统计学思想、理论和方法,有较强的专业技能拓展能力,具备较好的理论研究潜力;在多个理论与应用领域,能够利用统计学及相关领域的知识独立地解决理论和应用问题,并发展统计学的理论与方法。

培养热爱祖国、遵纪守法、学风严谨、品行端正的统计学专业人才,有较强的事业心和献身科学的精神,积极为社会各项建设事业服务。严格遵守国际的和国家的专利、著作、合同等有关法律规定,不得侵犯他人的知识产权。在实际工作中,对统计学及相关学科学术史和学术背景应有较全面的了解。

## 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

本学科硕士生应是统计学方面的高级应用研究人才,具有较坚实的统计学基础,掌握相关学科方向的专门知识,熟悉所研究领域的现状、发展趋势和学术研究动态,具有较强的从事理论研究或应用研究的能力,在科学或专门技术上做出有价值的成果,在有关研究方向的一些较重要的课题中做出系统的、有经济效益的成果,或与有关专业人员合作解决某些重要实际问题。

本学科硕士生获得的统计学学科知识必须达到专业化水平,具备较好的理解本学科领域科研文献的能力,具有与有关专业人员合作进行科学研究或解决实际应用问题的能力。

本学科硕士生应具有良好的科学素质,严谨的治学态度,较强的开拓精神,善于接受新知识,提出新思路,探索新课题,并具有较强的适应性和良好的团队合作精神。

至少掌握一门外语,能够熟练阅读本专业的外文资料。能在政府、企业、事业单位,在科学研究、经济、管理等部门,在自然科学、人文社会科学、工程技术等领域从事统计应用研究和数据分析工作。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 选题与综述的要求

硕士生导师指导下应通过科研全过程训练,学位论文选题应有意义且内涵较丰富,较好地掌握该选题研究的基本理论与方法,对该选题的主要文献与最新进展应有较好的了解。硕士学位论文应系统完整,其中必须包含综述部分和创新部分,新结果的论证应有一定难度。

### 2. 规范性要求

硕士学位论文必须是一篇(或由一组论文组成的一篇)系统完整的学术论文。硕士学位

论文应是硕士生在校导师的指导下独立完成的研究成果,不得抄袭和剽窃他人成果。硕士学位论文的学术观点必须明确、逻辑严谨、文字通畅。论文中能够规范地引用他人的数据和成果。

### 3. 成果创新性要求

硕士学位论文应属于国内学科前沿课题,或者对其他学科领域的实际问题、国家经济建设或社会发展有意义的课题,表明作者掌握了统计学科的基础理论和专业知识,体现作者从事应用研究或理论研究工作的能力。

## 第四部分 编写成员名单

袁卫、肖红叶、郭建华、耿直、崔恒建、王兆军、王星。





08

---

工学



# 0801 力学一级学科

---

## 博士、硕士学位基本要求

### 第一部分 学科概况和发展趋势

力学是关于力、运动及其关系的科学。它研究介质运动、变形、流动的宏观、细观乃至微观行为,揭示力学过程与物理、化学、生物学等过程的相互作用规律,其主要特点为:(1)力学是一门既经典又现代的基础学科,它以机理性、量化地认识自然、生命与工程中的规律为目标,并成为自然科学领域内精密科学的典范;(2)力学是工程科学的先导和基础,为开辟新的工程领域提供概念和理论,为工程设计提供有效的方法,是科学技术创新和发展的重要推动力;(3)力学的研究成果和研究方法具有极强的普适性,被诸多学科采用,力学与这些学科交叉融合,开拓出一系列新的学科增长点。

20世纪以来,力学学科在一般力学和力学基础、固体力学、流体力学、工程力学的主体架构上,又与生物、环境、化学、物理等其他领域交叉结合形成了生物力学、物理力学、环境力学等分支。

力学的发展趋势体现为:在非线性的研究领域内不断有所突破,更加重视高性能计算、更加重视先进的实验技术、与其他学科的进一步交叉与融合、力学与工程技术的结合等。

### 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

博士生在学位论文阶段应掌握本学科坚实宽广的基础理论和深入系统的专门知识,具体包括:

(1)哲学与科学方法论,主要是自然辩证法、科学伦理观和现代科学技术发展史,培养博

士生用科学的方法来开展科学研究以及认识世界。

(2) 在力学学科的基础理论、专业知识和技能方面,应掌握力学学科经典理论和相应的数学、物理知识。在自己的研究领域内应具有宽广而扎实的基础知识和相关交叉领域的知识,准确掌握国内外相应的研究动态,并在理论研究、计算方法和实验技能这三者中至少熟练地掌握其中之一。

(3) 外语能力方面,应具有直接获取国外科研信息的能力,能用外文撰写科研论文或报告,并能与国际同行进行直接交流;计算机应用能力方面,应能综合使用现代计算手段,解决相关理论和实际问题。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

崇尚科学精神,对学术研究有浓厚兴趣,有强烈好奇心和坚韧毅力,敢于从事有挑战性的研究工作;具备学术潜力,有扎实的数学、物理、力学基础和自主学习的能力,具有从事创造性工作的能力;掌握相关的知识产权、研究伦理等方面的知识;具备开展科学创新,技术攻关和工程研发与管理的基本素养。

### 2. 学术道德

博士生在从事科技研究工作、学术论文发表、学位论文撰写和学术报告交流中,应恪守学术道德和学术规范,在研究过程中应遵纪守法。对于学术合作应该互相尊重、实现共赢,在学术成果中将每个人的贡献都予以准确体现。不得有剽窃、造假、一稿多投、不正确引用等学术不端行为。

## 三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

### 1. 知识获取能力

本学科博士生应具有通过专业课程学习及其他学习过程获取研究所需的知识和研究方法的能力,具有通过学术交流、实践活动、文献调研等方式把握学科发展方向和科学研究前沿的能力,具备在跨学科工程和学术问题中学习其他学科领域知识的能力,具备在知识结构和学术深度上不断自我更新的能力。

### 2. 学术鉴别能力

本学科博士生的学术鉴别能力体现在两个方面:一是对于前人或他人的科研成果能通过理论分析、数值模拟、实验研究来判断其学术价值的能力;二是在自己所涉猎的力学研究方向上提供专业性鉴别意见的能力。该能力建立在宽广深厚的知识面及对文献广泛熟悉的基础上,并能够通过同行科学家的讨论而深化其认识。可通过以下途径训练上述能力:根据所涉及的学术问题,调研相关文献并在已发表的论文的理论、实验和计算方法的基础上提出问题,拟定问题的研究方案并对它进行答辩;积极参加所在学科的学术报告以及更宽广领域的学术

会议,建立与同行的联系并参与对问题讨论,拓宽研究视野。

### 3. 科学研究能力

博士生的科学研究能力体现在独立开展高水平研究的能力,包括提出有价值的研究问题的能力、独立开展该研究关键环节的能力、组织协调能力、应用实践能力等。博士生应具有力学学科的理论、计算和实验研究的基本能力,并达到专业水平。博士生在导师的指导下,明确拟开展的研究方向,进行文献调研与收集资料,了解国内外的研究动态和学术前沿,确定研究的题目并在所在单位内做论文选题报告,通过后制定具体的研究工作计划。在导师的指导下,博士生能独立开展研究工作,结合所研究的问题,建立合适的力学模型,并在理论推导、实验设计或计算模拟等至少某一方面上做出创造性成果。

### 4. 学术创新能力

具有针对前人或他人未解决的力学问题提出新的理论和分析方法的能力;或者具有针对前沿性新问题提出自己创新的概念、理论和方法的能力;具有开展交叉学科研究的创新能力,尤其是在力学与材料、生物、医学、海洋、航空航天等学科交叉研究领域建立新的理论框架、实验方法。

### 5. 学术交流能力

具有良好的中文表达能力和一定水平的英文书面和口头表达能力;撰写的学术论文或技术报告应条理清晰,重点突出;在学术报告中能准确清楚地表达出科研工作的内容和结论。

### 6. 其他能力

作为能进行独立研究的科研人员或工程技术领导所应具备的其他能力;具有开展交叉合作研究的能力。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 选题与综述的要求

博士生入学后应在导师指导下,查阅文献资料,了解学科现状和动向,尽早确定课题方向,制订论文工作计划,完成论文选题报告。选题报告的具体时间由各培养单位决定,但自选题报告通过至申请答辩的时间一般不少于一年。

选题报告包含文献综述、选题背景及其意义、研究内容、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点等。选题报告应以学术活动方式在相应研究方向范围内公开进行。在论文研究工作中,如果论文课题有重大变动,应重新做选题报告。

### 2. 规范性要求

博士学位论文的撰写应符合国家和学位授予单位规定的格式。本一级学科博士论文还必须符合以下要求:

- (1) 论文选题方向明确,能接触学科前沿,具有重要的学术价值和/或工程实际意义;
- (2) 论文要有文献综述部分,对原始文献要重点论述,并对近期的研究文献给出详细分析,指出其研究意义、学术价值、不足和进一步研究的方向,并阐述拟开展研究的学术意义;

(3) 缩写需在文中第一次出现时给出全称,且全文缩写单独列表给出,放在文前或参考文献之后;

(4) 博士论文中涉及自编计算程序的,需规范整理与说明,不涉及保密的详细编程流程图或自编程序核心部分应以附录形式出现;

(5) 专业术语规范,引文注释合理;

(6) 博士学位论文的最后一章为总结与展望,对所做的研究做一系统的总结,指出理论体系、分析方法、实验技术或研究结果的创新性,并对后续研究工作进行展望。

### 3. 成果创新性要求

博士学位论文是博士生在导师指导下独立完成的、系统完整的学术研究工作的总结,论文应体现出博士生在本学科领域做出的创新性学术成果,应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,并具备了独立从事学术研究工作的能力。

对于学术研究为主的博士生,在答辩时的学术成果至少达到可在本领域具有重要学术影响的学术期刊发表的水平;对于学术应用研究为主的博士生,博士论文中能体现出面向应用的新方法、新手段、新技术。鼓励博士生除学位论文外,形成有记录的知识产权报告,如学术期刊论文、专利等。

## 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

基础理论方面,本学科硕士生应具有较强的数学、物理基础;专业知识方面,应在力学的理论、实验、计算三方面都有所掌握且至少精通其中之一;能熟练使用计算机,且较为熟练地掌握一门外语。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

适应科技进步和社会发展的需要,掌握本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,具有从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。掌握一门外语。了解本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。

#### 2. 学术道德

遵纪守法、品行端正、诚实守信、身心健康、具有良好的科研道德和敬业精神。不得有剽窃、造假、一稿多投、不正确引用等学术不端行为。

### 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

本学科硕士生应具有通过专业课程学习获取研究所需的知识和研究方法的能力,具有通过学术交流、实践活动、文献调研等方式了解学科发展方向和科学研究前沿的能力。

#### 2. 科学研究能力

本学科硕士生应具有从事科学研究或应用基础研究的能力,能够独立或与他人合作提出并解决工程中的力学问题;具有建模、分析、计算或者实验的能力;具有评价和利用已有研究成果的能力。

#### 3. 实践能力

作为工程科学,力学的任务是解决工程中的基础科学问题。本学科硕士生应具有较强的实践能力与合作精神,在实践过程中要尽可能以实际工程尤其是重大工程为背景,提炼科学问题并运用所学的知识找到解决的方法与途径。

#### 4. 学术交流能力

本学科硕士生应具备良好的学术表达和学术交流的能力,善于通过文章、报告等形式表达研究思路、展示研究成果;能准确地使用专业学术语言与国内外同行开展交流,获取新的研究问题、研究思路,掌握学术前沿动态并获得学术支持与帮助。

#### 5. 其他能力

除上述四个方面的能力外,本学科硕士生还应具有一定的组织能力和继续学习的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

硕士学位论文的撰写应符合国家和学位授予单位规定的格式,本一级学科硕士论文还必须符合以下要求:

- (1) 论文选题方向明确,能接触学科前沿,具有一定的理论意义或具有较好的应用前景;
- (2) 论文要有文献综述部分,对原始文献要重点论述,并对近期的研究文献给出详细分析,指出其研究意义与学术价值,并阐述所开展研究的意义;
- (3) 缩写需在文中第一次出现时给出全称,且全文缩写单独列表给出,放在文前或参考文献之后;
- (4) 硕士学位论文中涉及自编计算程序的,需规范整理与说明,不涉及保密的详细编程流程图或自编程序核心部分应以附录形式出现;
- (5) 专业术语规范,引文注释合理。

#### 2. 质量要求

学位论文应表明,作者在本学科领域掌握了坚实的基础理论和系统的专门知识,熟悉所研



究的领域并对其学术前沿的研究动态较为了解,对所从事的研究课题能提出科学问题,实验设计合理,技术路线与研究方法先进,研究结果有独立见解和学术价值。学位论文应结构紧凑、逻辑严谨、文字流畅和图表规范。

### 第四部分 编写成员

杨卫、谢和平、余振苏、郑泉水、孙茂、罗纪生、张洪武、吴林志、王铁军、李玉龙、洪友士、曲绍兴、刘彬。

## 0802 机械工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

机械工程是以相关的自然科学和技术为理论基础,结合生产实践经验,研究各类机械在设计、制造、运行和服务等全寿命周期中的理论和技术的工程学科。机械工程学科的基本任务是应用并融合机械科学、信息科学、材料科学、管理科学和数学、物理、化学等现代科学理论与方法,对机械结构、机械装备、制造过程和制造系统进行研究,研制满足人类生活、生产和科研活动需求的产品和装置,并不断提供设计和制造的新理论与新技术。本学科具有理论与工程实践相结合、学科交叉以及为其他科学领域提供使能技术的特点,是发现规律、运用规律和改造世界的强有力工具。

机械工程学科主要包括5个学科方向:机械设计及理论、机械制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程和微机电工程。机械设计及理论是根据使用要求对机械产品和装备的工作原理、结构、运动方式、力和能量的传递方式等进行构思、分析、综合与优化的一门学科;机械制造及其自动化学科是研究机械制造理论与技术、自动化制造系统和先进制造技术的一门学科;机械电子工程是将机械、电子、流体、计算机技术、检测传感技术、控制技术、网络技术等有形融合而形成的一门学科;车辆工程是研究各类动力驱动陆上运动车辆的基本理论、设计和制造技术的一门学科;微机电工程是研究具有微纳米尺度特征的功能器件及系统的工作原理、设计、制造与性能表征的一门学科。机械工程学科的各学科方向之间相互联系,学科技术相互渗透,学科发展相互促进。

近年来,机械工程学科发展过程中出现了绿色设计、数字化制造、微纳制造、生物制造、智能制造等前沿和新兴研究领域。环境友好型和资源节约型制造是今后制造技术遵循的重要原则;制造技术与信息技术相融合,使制造进入数字化时代,传统制造发生了革命性的变化。制造技术进一步与生物、纳米、新能源和新材料等高新技术相融合,使制造科技发生了日新月异的变化,制造技术不断取得突破。

## 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

掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,并能主动拓宽知识面、关注学科前沿发展和知识交叉应用,提升自身综合能力,有独立进行科学研究的能力。其学位论文在相应的研究方向上应具有系统性和创新性。

#### 1. 基础理论知识

掌握坚实宽广的基础理论知识(如数学、物理学、力学等领域的知识);具有相关学科方向涉及的必要专业基础知识;熟悉机械工程常用的数字建模、理论分析、仿真优化、计算方法、实验方法与工具,具备对工程科学与技术问题的深入理解和综合分析能力。

#### 2. 专业知识

熟悉机械工程学科中设计、制造等方向的重要专业基础理论和专业知识,能围绕所从事的研究方向,对其科学问题和工程技术问题进行系统深入的创新研究。

#### 3. 多学科知识

根据研究方向的特点,有针对性地掌握相关学科(如材料科学、能源工程、计算机技术、微电子技术、生物医学等)的必要知识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

(1) 热爱机械工程科学与技术的研究工作,具有探索真理、刻苦钻研、勇于创新、勤于实践的精神和追求卓越的信念;

(2) 具有在机械工程实践中勇于质疑、善于发现、探索规律、科学总结等学术素养;

(3) 具有实事求是的科学精神、严谨的治学态度、良好的团队精神、强烈的社会责任感;

(4) 具有良好的知识产权意识。

#### 2. 学术道德

(1) 遵守国家、学位授予单位等相关的法律和规章制度,遵守社会公德;

(2) 遵守学术道德规范,诚实守信,学风严谨,杜绝学术不端行为。

### 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

(1) 能够通过课堂学习、文献查阅、工程实践、科学实验、专家咨询、自学钻研、国内外学术技术交流等多种方式和渠道,掌握本学科科学规律和研究方法,了解学术前沿;

(2) 具有敏锐的学术洞察力,能够在机械工程的实践中归纳和凝练科学问题,在研究中发现新问题、新现象,提出新观点,从而揭示事物内在规律;

(3) 善于综合运用相关学科知识解决本学科问题;

(4) 具有知识更新和终身学习的能力。

#### 2. 学术鉴别能力

(1) 能够正确评判研究命题的学术、技术、经济和社会价值;

(2) 能够判断研究方案的合理性、先进性、创新性和可行性;

(3) 能够评判研究成果的科学性、正确性、创新性和工程实用性;

(4) 针对本领域的研究,有较强的综述和评价的能力。

#### 3. 科学研究能力

(1) 能够综合、系统运用所学科学理论,结合工程实践,提出有价值的研究问题,并制定科学合理的研究方案;

(2) 具有独立地分析和解决机械工程科学与技术问题的能力,在相应的研究领域具有创新能力;

(3) 能够独立开展高水平研究,具有一定的组织协调能力,较强的交流沟通、环境适应能力和团队精神;

(4) 具有一定的多学科交叉研究能力。

#### 4. 学术创新能力

(1) 能针对所研究的实际工程领域发现问题、提出问题;

(2) 能够在已有的研究成果或实际机械工程问题的基础上,提出新观念、新理论和新技术;

(3) 具有独立分析与综合、系统运用理论知识解决机械设计、制造和服役等复杂实际工程问题的能力。

#### 5. 学术交流能力

(1) 能够准确阐明所研究问题的思路与方案,并善于沟通和交流,具有较强的文字表述能力;

(2) 能够熟练地阅读本学科相关领域的外文资料,并具有一定的外文写作和听说能力;

(3) 能在国内外学术期刊以及学术会议上发表论文;能在国内外会议上报告自己研究成果并与他人讨论交流;

(4) 具有宽阔的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

## 6. 其他能力

具有一定的规划、组织、协调等能力;具有良好的社会适应能力。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 选题与综述的要求

(1) 根据机械工程科学技术现状和发展,依据研究条件,结合国家社会需求、个人知识背景以及研究兴趣进行论文选题;

(2) 文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上,经过归纳整理、分析鉴别,对所研究的问题在一定时期内已经取得的研究成果、存在问题以及新的发展趋势等进行系统、全面、客观的叙述和评论,为论文课题的确立提供支持和论证。

### 2. 规范性要求

(1) 博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映,应在导师指导下由博士生独立完成;

(2) 学位论文一般应包括:中英文题目与摘要、目录、绪论、正文、结论、参考文献、致谢、独创性声明、攻读博士学位期间的研究成果及附录等;

(3) 学术成果文本应规范使用语言文字、标点符号、数字;采用国际标准单位,语句精炼通顺、条理清晰、层次分明、图表规范;学位论文要求立论正确、数据真实、论据可靠、说理透彻、推理严谨。

### 3. 成果创新性要求

博士学位论文应对机械工程领域科技发展有重要的理论意义或应用价值,在科学或专门技术上做出创新性的成果,并表明作者具有独立从事科学研究工作的能力。博士学位论文的创新性可通过公开发表的论文、报告、著作、专利、科技奖励、专家评审意见或者其他形式体现。

## 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

在本科机械工程相关专业的知识基础上,掌握本专业方向更深入的基础和专业基础知识,如数理统计、机械学原理、现代控制论、摩擦学、计算方法和机械动力学等。

#### 2. 专业知识

围绕具体研究方向和研究内容,掌握该方向坚实的基础理论和深入的专门知识,如数字化设计、材料成形、数控技术和特种加工等。

### 3. 工具性知识

围绕研究方向和研究内容,深入了解相关工具的基础原理和使用方法,并能熟练应用于实际问题分析中,如实验仪器设备和测试技术、机械结构分析软件、运动学和动力学仿真软件等。

### 4. 实验知识

围绕研究方向和研究内容,深入掌握实验系统设计方法、实验技能和数据分析的基本理论和方法,能完成与研究方向相关的实验。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

- (1) 热爱所从事的科学与技术研究工作,具有探索真理、刻苦钻研、勇于创新的精神;
- (2) 具有探索机械工程发展规律、科学总结等学术素养;
- (3) 具有严谨求是的科学态度,良好的团队精神,强烈的社会责任感;
- (4) 具有良好的知识产权意识。

### 2. 学术道德

- (1) 遵守国家、学位授予单位相关的法律和规章制度,遵守社会公德;
- (2) 遵守学术道德规范,诚实守信,学风严谨,杜绝学术不端行为。严禁弄虚作假,尊重他人劳动和权益,合理使用引文或引用他人成果。

## 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

### 1. 获取知识能力

- (1) 在课程学习的基础上,通过阅读学术专著和学术论文、参加学术交流会、调研等多种形式和渠道,培养主动获取研究所需知识的自学能力、掌握正确研究方法的能力;
- (2) 深入掌握机械工程的理论、方法、技术和专业知识,熟悉本专业的最新发展状况和趋势;
- (3) 能够从工程实践、学术论文、研究报告、实验探索中挖掘和发现本领域的相关问题和研究课题。

### 2. 科学研究能力

- (1) 熟悉本研究方向的基本研究方法,了解本研究方向的国内外最新发展动态;熟悉机械工程领域技术和标准,相关行业的政策、法律和法规;
- (2) 具有应用科学理论及方法、获得科学实验数据和进行合理分析的能力,对机械产品、装备或制造工艺进行创新设计能力;
- (3) 具有对本研究方向重要问题的评判能力,能够对已有研究成果进行价值判断。

### 3. 实践能力

- (1) 能够灵活运用所学理论,开展专门技术工作的研发;

(2) 能够将所学到的专业知识运用到实践中去,学以致用,设计新的机械产品、研究新工艺和开展科学实验;

(3) 能够自行设计并搭建实验装置;

(4) 具有与他人良好合作、开展工程实践的能力。

#### 4. 学术交流能力

(1) 学习期间应积极参加学术论坛、学术报告会、学术专题讲座、学术会议等学术活动;

(2) 比较熟练地运用一门外国语阅读本专业外文资料,并能撰写论文,具有初步的听说能力;

(3) 能够准确表达自己学术观点和研究成果。

#### 5. 其他能力

具有一定的规划、组织、协调等能力;具有良好的社会适应能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

(1) 硕士学位论文应在导师的指导下,由研究生独立完成,论文应有一定的系统性和完整性,有新见解;

(2) 学位论文一般应包括:中英文题目与摘要、目录、绪论、正文、结论、参考文献、致谢等;

(3) 学位论文要求文字简明,图表规范,条理清晰,分析严谨,理论推导正确,实验数据真实有效。

#### 2. 质量要求

(1) 硕士生应能熟练查阅文献资料,撰写文献综述报告,在导师指导下正确选题;

(2) 能对选题的科学根据、目的意义、研究内容、预期目标、研究方法、课题可行性等做出论证;

(3) 对所研究的课题应该有新见解,在原理方法、实验方案、工艺流程等方面有所创新,具有一定的独立进行科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

## 第四部分 编写成员

卢秉恒、李培根、王田苗、邓宗全、王家序、刘钊、朱荻、孙逢春、任露泉、张义民、陈天宁、李兵、汪劲松、陈花玲、杨荃、林忠钦、段吉安、钟志华、钟秉林、屠大维、温熙森、谭建荣、翟婉明、陈雪峰、赵丁选。

## 0803 光学工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

光学工程学科主要研究:(1)以光作为信息传递的媒介,对客观事物与现象进行认识与探索,特别是以光作为视觉及其他人身感官的延伸,包括图像及多维时空信息的获取、传输、存储、处理、显示及其应用等;(2)光的产生,如激光、LED等各种光源等;(3)光与物质相互作用及其应用,如光电转换、光调制、光刻蚀等;或以光作为能量的媒介及其应用,如激光加工、激光核聚变、高能激光、光伏发电等;(4)光电原理与技术在工业、能源、信息、医学及国防等领域的应用,如光电仪器、光电成像技术、光电检测技术、光通讯等。

光学工程学科包括光电信息技术与工程和光电子技术与光子学两个重要学科分支。光电信息技术与工程学科是以光作为信息传递的媒介,研究光电仪器,光电成像技术与系统,光电检测与光电传感,光学技术与制造,辐射度学、色度学与光谱技术,光电材料与器件,大气光学与自适应光学,空间与海洋光学,光信息处理技术,光存储与显示技术,红外与夜视探测技术,光通信技术与器件,光纤光学与技术,环境光学与技术,视光学技术等。光电子技术与光子学学科是以光与物质的相互作用为基础,研究光的产生、传输、控制与利用,如激光与光子学技术,激光应用技术,非线性光学,微纳光子学与技术,生物医学光子学,光电子材料与器件,集成光子学,超快光子学,光捕获与光操控技术,能源光子学,紫外与X射线光学,微波光子学,量子光学与器件,红外与太赫兹光子学等。

近年来,随着光电信息技术的发展,光作为信息载体,已由可见光波段向两端延伸,一端延向紫外、X射线波段,另一端延向红外和太赫兹波段,从而使光学工程领域的研究对象不断地拓展。特别是21世纪以来,现代光学已大踏步地迈向光子学时代,光子的产生、传输、控制(光开关、光放大、光调制、光变频、光波复用、光限幅、光振荡等)、探测、显示、存储及其与物质(光子本身、电子、原子、分子、激子、极化子等)相互作用,已成为当前的研究热点和前沿性探索课题。在先进制造和国防技术等领域,以能量为主要特征的光子学,正在发挥巨大的作用。集传感、处理和执行功能于一体的微纳光电系统和光子学技术,将成为光学工程学科新的重要发展



方向。此外,结合“新科技革命”,光学工程学科必将在新能源开发(如太阳能发电、激光核聚变等)、生态环境与资源勘测(如光学遥感等)、信息技术(如无线光通信、光计算、云计算、物联网等)、先进制造(如激光加工、微纳加工等)以及重要基础科学研究(如对宇宙认识,对生命,对脑认知与研究等)等领域发挥重要作用。

## 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

本学科博士生应具备坚实的数学、物理学、化学等基础理论知识;掌握宽广的专业基础理论知识,包括电子信息技术、机械设计及制造技术、自动控制技术、光学(几何光学和物理光学)、光电子技术、光电检测原理、光度学与色度学等;以及根据研究方向的不同,应深入掌握不同方向的专业知识,主要包括光学信息处理、光通信技术、红外与夜视技术、生物医学光子学、光电子材料与器件、微纳光子学、量子光学与器件、太赫兹光子学等;此外,还应掌握计算机技术、外国语、管理类等工具性知识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

崇尚科学精神,热爱科学,对学术研究怀有浓厚的兴趣,能够自觉地钻研表现现象中蕴藏的科学规律。具备良好的学术潜力和较强的创新能力,能承担光学工程领域的基础理论与工程技术研究,具备发现问题、分析问题和解决问题的能力。了解并尊重与本学科相关的知识产权。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务社会发展和科技进步。

#### 2. 学术道德

本学科博士生应恪守学术道德规范,实事求是,学风严谨,避免各种形式的学术不端行为。遵守国家各项法律法规和道德规范。尊重知识产权,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果。

### 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

本学科博士生应具有通过各种信息渠道获取本学科的前沿动态、并对文献具有全面而系统的分析能力。本学科博士生还应具备获取专业知识和研究方法的能力,有利于拓展自身的专业知识面,提升相关研究内容的创新性。此外,本学科博士生还应掌握相应的数学、物理方

法,对本学科的研究进行数学、物理模型的描述与分析,掌握系统科学方法和哲学思维方法,以及多学科融合、综合集成的方法。

### 2. 学术鉴别能力

本学科博士生应具有较强的学术鉴别能力。学术鉴别力主要体现在对研究问题、研究过程和已有成果的甄别判断上。针对研究问题,要善于判断某个问题在本学科中的地位和作用,借以寻找课题应该解决的关键问题。针对研究过程,应合理认识前人研究过程的局限,善于从研究过程中发现问题,以弥补前人研究结果的缺陷或不足。针对已有成果,既要做到尊重,又要勇于质疑。

### 3. 科学研究能力

在导师的指导下,独立开展高水平的研究是博士生必备的能力之一。独立开展学术研究主要包括独立查询资料、独立调查、独立思考、独立进行相关理论论证分析、独立进行科学实验或重大工程设计、独立撰写学位论文、独立回答同行质疑、独立从事学术咨询等方面。具备获取相关研究领域最新信息的能力,具备可独立用外语撰写文献综述和科技论文的能力,具备进行国际学术交流的能力。本学科博士生还应具备较强的组织协调能力和工程实践能力。

### 4. 学术创新能力

本学科博士生应具备在所从事的研究领域内开展创新性思考、创新性研究,并取得创新性学术成果的能力。创新是本学科博士生的基本素质,也是学术研究追求的目标。创新性思考主要是指能从独特的角度认识研究对象;创新性研究主要是指能独辟蹊径,寻找独特的研究方法,创造性地分析和解决所面临的研究问题;创新性成果主要是指在所从事的研究领域内对于学术空白的填补,取得确有重要意义的发现或对本学科领域中存在的重要理论和技术问题的解决。

### 5. 学术交流能力

学术交流是本学科博士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态、表达学术思想、展示自己的学术成果的重要途径。熟练进行学术交流是本学科博士生的基本能力之一。本学科博士生应当善于表达学术思想、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现在学术期刊、学术网站、学术研讨会、学术咨询等平台发表学术成果。

### 6. 其他能力

博士生应具备熟练使用必要的现代化信息工具和软件的能力,如网络、计算机、编辑、数据处理等。具备强健的体魄和心理素质以应对未来的各种挑战。同时具备较好的团队合作精神和沟通协调能力和组织能力。

## 四、学位论文的基本要求

### 1. 论文选题与综述的要求

本学科博士论文选题应从光学工程学科特点和研究范畴出发,选择对光学工程学科发展

具有重要理论意义和重要应用价值的研究课题,并对人类社会进步、经济发展、科学研究具有重要推动作用。选题要处理好基础性和应用性之间的关系,选题可侧重于基础理论和应用基础理论的研究,也可侧重于工程技术与应用的研究。本学科学位论文选题应注意与其他一级学科选题之间的区别。

文献综述是论文选题的充分依据,是在广泛阅读各种文献并认真整理的基础上对选题方向已有学术成果的全面总结、概括和评价;应做到客观、准确、思维缜密,能够深入理解别人的研究思想,理性地找到已有成果的局限,并由此出发合理选题。文献综述要注意信息的全面性和代表性。

## 2. 论文的规范性要求

本学科博士学位论文应当严格遵守学术规范和学位授予单位规定的学位论文基本格式。学位论文规范性包括论文写作、文献引用和综述、理论分析、实验数据及分析等多方面。

(1) 学位论文写作应符合科技论文写作规范,结构合理、层次清晰、逻辑严密、语言流畅,公式、符号、单位和图表等均要符合规范。

(2) 学位论文一般应包括论文课题的研究背景和任务,国内外在该研究领域的研究情况和发展趋势,重要的理论分析和原理阐述,应对实验或仿真结果有分析和总结,以及对全文工作的总结展望和参考文献列表等内容。

(3) 学位论文文献引用要准确、恰当,要引述具有代表性的文献,还要注意找到最原始的文献,避免过多的转引。文献引用要有必要性,所列文献的观点或材料应当与论文内容匹配,避免虚列;文献综述和评价应客观,不抬高、不贬低。

(4) 学位论文理论分析应系统而深入,原理阐述准确而清晰。

(5) 实验方法要合理,实验数据要可靠,要对实验结果有深入分析和明确的结论。

## 3. 论文的成果创新性要求

本学科博士学位论文成果创新性的要求体现在选题的价值性、材料的可靠性、方法的恰当性、研究论证的严密性、结果的独特性等方面。有价值的选题往往从根本上决定着成果的创新性。因此,本学科博士生应当在充分调研、充分思考的基础上确定选题。论文中相关内容与数据是体现成果创新性的基本依据,创新性成果应当具备真实可靠的内容与数据。解决问题的方法和相关论证决定着论文的基本质量,论文中论证的严密性主要体现在概念使用的准确性、观点和数据的统一性、语言表达的逻辑性、篇章结构的合理性等方面。本学科博士学位论文应在光学工程领域对相关重要理论和重要光学现象的发现以及在工程技术与系统研究中有所突破,创新性成果应是在所研究领域提出和发现新理论与新方法、探索新现象,获得新结果等。本学科博士学位论文创新性成果的体现方式包括在本学科领域的国际期刊、国内核心期刊或学位授予单位规定的其他刊物上发表的学术论文,以及能证明其获得自主知识产权的研究成果等。

## 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及结构

本学科硕士生应具备较坚实的数学、物理学、化学基础理论知识;掌握较宽广的专业基础理论知识,包括电子信息技术、控制科学与技术、光学(几何光学、物理光学)、光电子技术、激光技术等;较深入地掌握光电检测原理、光学信息处理、光通信技术、非线性光学等专业知识。此外,还应掌握计算机技术、外语、管理类工具知识。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

崇尚科学精神,热爱科学,对学术研究怀有浓厚的兴趣,能够自觉地钻研科学现象中蕴藏的科学规律。具备良好的学术潜力和较强的创新意识,能承担光学工程领域的基础理论与工程技术研究,具备发现问题、分析问题和解决问题的能力。掌握并尊重与本学科相关的知识产权,在研究过程中,要对本领域相关研究的发明权、相关观点的发现权准确表述,合理引用。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务于社会发展和科技进步。

#### 2. 学术道德

本学科硕士生应恪守学术道德规范,实事求是,学风严谨,避免各种形式的学术不端行为。遵守国家各项法律、法规和道德规范。尊重知识产权,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果。

### 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

#### 1. 获取知识能力

本学科硕士生应通过查阅资料、学术交流和实际调研等方式了解本学科领域或某一研究方向中的学术前沿问题,包括国内外光学工程领域或某一研究方向的最新发展动向,以及国内外学者在本学科领域或某一研究方向的最新研究成果等。本学科硕士生通过相关课程的学习和工程实践的锻炼以及相关课题的研究,能有效地获取专业知识和相应研究方法的能力。本学科硕士生应掌握相关的数学、物理方法,对本学科的研究进行数学、物理模型的描述与分析;掌握系统的科学方法,具备从个体到整体进行系统的整体优化能力。

## 2. 学术鉴别能力

本学科硕士生应具有较强的学术鉴别能力。主要体现在对研究问题、研究过程和已有成果的甄别判断方面。针对研究问题,要善于判断某个问题在本学科中的地位 and 作用,借以寻找课题应该解决的关键问题。针对研究过程,应合理认识前人研究过程的局限,善于从研究过程中发现问题,以弥补前人研究结果的缺陷或不足。针对已有成果,既要做到尊重,又要勇于质疑。

## 3. 科学研究能力

开展学术研究和工程设计是本学科硕士生必备的能力之一。开展学术研究和工程设计主要包括独立查询资料、独立调查、独立思考、独立进行理论分析、独立进行科学实验和工程设计、独立撰写学位论文等方面。本学科硕士生应具备学习、分析和综述前人研究成果的能力,以及具有发现和解决问题的能力。此外,本学科硕士生还应具备较强的协作与团队意识。

## 4. 实践能力

本学科硕士生应具有较强的工程实践能力,较强的获取知识和相关研究领域最新信息的能力。为更好地解决光学工程领域的某一工程实际问题,应具有较强的动手能力、实验及工程研究能力,独立撰写学位论文、独立进行学术交流和学术咨询的能力。能胜任科研、教学、技术开发和管理工作的。

## 5. 学术交流能力

学术交流是本学科硕士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态的重要途径和基本能力之一。本学科硕士生还应当善于表达设计思路和学术思想,展示学术成果。设计思路和学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现在学术期刊、学术网站、学术研讨会、学术咨询等平台公开发表研究成果。

## 6. 其他能力

硕士生应熟练使用必要的现代化信息工具和软件,如网络、计算机、数据处理等。具备健康的体魄和心理素质以应对未来的各种挑战。具备较好的团队合作精神和沟通协调能力。

# 四、学位论文的基本要求

## 1. 论文的规范性要求

本学科硕士学位论文应当严格遵守学术规范和学位授予单位规定的学位论文基本格式。学位论文规范性包括论文写作、文献引用和综述、理论分析、实验数据及分析等多方面。

(1) 学位论文写作应符合科技论文写作规范,结构合理、层次清晰、逻辑严密、语言流畅;公式、符号、单位和图表等均要符合规范。

(2) 学位论文一般应包括论文课题的研究背景和任务,国内外在该研究领域的研究情况和发展趋势,必要的理论分析和原理阐述,应对实验或仿真结果有分析和总结,以及对全文工作的总结、展望和参考文献列表等内容。

(3) 学位论文文献引用要准确、恰当,要引述具有代表性的文献,还要注意找到最原始的文献,避免过多的转引。文献引用要有必要性,所列文献的观点或材料应当与论文内容匹配,避免虚列;文献综述和评价应客观、公正,不抬高、不贬低。

(4) 学位论文理论分析应系统而深入,原理阐述准确而清晰。

(5) 实验方法要合理,实验数据要可靠,要对实验结果有深入分析和明确的结论。

## 2. 论文的质量要求

硕士学位论文研究通常可划分为基础理论研究、技术创新研究和工程应用研究三类。

以基础理论研究为主的硕士学位论文,必须至少提出或明显改进一个理论命题。对所提出的理论命题首先要清晰表述,其次进行详细论证。需要给出例证的,要举出例子。对于不同类型的理论命题,可以是严密的形式逻辑证明,也可以是系统地归纳论证。不论什么方式论证,都必须语言明晰、无歧义,注意区分充分性条件、必要性条件和充分必要性条件,要言之有度。对命题的成立条件必须有明确的论述。关于所提命题的科学意义要恰当陈述。

以技术或方法创新研究为主的硕士学位论文,对所提技术或方法一是必须给出可操作性描述,二是要进行理论依据论证,三是要对技术或方法的效果或优劣做出分析性说明。对于在已有技术或方法上的改进,要论证改进的效果;对于提出与已有技术或方法不同的新技术或新方法,必须论证比已有技术或方法先进在何处。另外,要给出方法具体应用的例证。

以工程应用研究为主的硕士学位论文,围绕工程实际项目进行设计、优化及开发,关键是解决实际问题。

本学科硕士论文一般应含有能说明其获得自主知识产权的研究成果或学术论文等。

## 第四部分 编写人员

郁道银、骆清铭、刘泽金、王涌天、袁小聪、张国玉、葛宝臻、黄战华。

## 0804 仪器科学与技术一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

仪器是认识世界的工具,是对物理量、化学量和生物量以及各类工程量等进行观测、测量、测试、检测、计量或监测及控制的重要手段,是信息的源头。仪器科学与技术学科的研究对象可分为四个层面:第一个是通过测量方法和仪器的发明,发现自然现象,认识自然规律,即从量的属性这一角度揭示客观世界的内在规律,以认识世界为目的;第二个是对物理量、化学量和生物量以及各类工程量等进行准确测量,并对仪器的量值进行溯源和传递,以获取准确一致和可靠的数据,为改造世界建立基础与前提;第三个是对生产和工作过程进行监测和控制,保证生产和工作过程的可靠性与效率;对产品质量进行检测,指导工艺水平提升,控制产品质量的可靠性与水平的提升;第四个是对人类健康状况进行检测,对生存环境状况和安全状况以及各类社会活动进行监测,作为人类自身健康、环境与社会安全保障的基础与前提。仪器科学与技术学科是为人类认识自然现象,发现自然规律提供科学手段,为人类健康、环境安全以及生产和社会活动法制化提供物质技术保障的一个跨学科、知识密集和技术密集的综合学科。

仪器科学与技术学科的研究方向可概括为以仪器核心技术为主线和以测试计量方法及技术为主线。以仪器核心技术为主线的研究方向主要面向精密工程和微纳技术领域、高端装备制造领域、生产过程领域、环境工程领域、生物医学领域、电力/电子与电工领域以及各类相关观测实验和分析实验领域等,以光电转换、机电转换、光机电转换和其他物理、化学和生物等转换方式的手段,探索研究和开发新原理科学仪器、生物医学仪器、精密测量仪器与智能仪器、专用精密检测、试验仪器、电力/电子与电工测量仪器、工业自动化仪器与系统等;并开展对装备或系统的综合测试、诊断与预测技术研究,研制和开发新颖的测试系统。以测试计量方法及技术为主线的研究方向主要面向几何量、力学量、电学量(电磁学和电子学)、光学量、热学量、声学量、时间频率、化学物质、生物样本和电离辐射等相关物理量、化学量、生物量以及各类工程量等,探索、研究新的测量原理和方法以及量值溯源和传递方法;同时研制和开发新颖的计量测试仪器和计量标准装置,建立其校准和测试比对方法。

仪器科学与技术学科具有与众多相关学科紧密交叉与融合的特点,而且这种学科间的紧密交叉与融合越来越成为现代仪器技术,特别是高端仪器技术发展的趋势。一方面,仪器科学与技术学科的发展必须借助于相关学科的新技术成果,如研制新原理仪器必须采用光学新技术、精密机械新技术、电磁新技术、电子新技术、计算机新技术和控制新技术等;另一方面,相关学科发展过程中遇到的难题与需求也会为新原理仪器的发明提供机遇。如生命学科领域的前沿问题之一是基因结构和活体细胞三维结构及形态与病理学、药理学之间的关系,这一需求引发了高空间分辨率层析共焦显微镜的发明与发展。又如分子物理学的前沿问题之一是分子及原子结构的真实性与可操作性,这一需求引发了扫描隧道显微镜和原子力显微镜的发明与广泛应用。目前,仪器科学与技术学科与大部分工科和理科学科都形成了密切的交叉与融合关系。

## 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

#### 1. 测量方法学的概念、基本原理及运用

测量方法学包括测量的概念、测量理论、测量原则和测量方法论;运用上述概念、理论、原则和方法论,针对处于一定被测对象和被测环境下的被测量的具体特性,建立测量方法,主要解决可测性问题;在此基础上,建立优化的测量误差分配模型与误差补偿模型,建立优化的测量方法、测量模型和仪器模型,主要解决测量方法的构成与测量的准确性问题。

#### 2. 传感器理论与技术

传感器理论与技术包括对物理量、化学量和生物量以及工程量等的感知或传感机理与技术、信号或信息转换与放大技术、传感器设计方法,主要解决传感模型和传感系统的建立问题。

#### 3. 仪器工程学与测控系统工程学

仪器工程学与测控系统工程学包括仪器精度理论与设计方法、新原理核心技术基础、仪器核心单元设计方法、仪器集成技术与方法、仪器误差补偿技术与理论、仪器性能测试与校准技术等,其中包括利用相关技术对信号、图像和信息等进行直接显示、输出和对外部设备进行反馈控制等;主要解决仪器或测控系统的构成和测量手段与能力的实现问题。

#### 4. 信号、图像和信息处理理论与技术

信号、图像和信息处理理论与技术包括信号与系统理论、数字信号处理理论与技术、图像和信息处理理论与技术以及信号、图像或信息的利用技术等,主要解决信号、图像和信息的提取、处理和利用问题。

#### 5. 测量误差理论与数据处理技术

测量误差理论与数据处理技术包括测量误差与不确定度理论、仪器误差补偿理论与技术、



测量误差修正理论与技术、数据处理理论与技术等,主要解决测量结果的可靠性与准确性问题。

## 6. 计量学的概念、基本原理及应用

计量学包括计量的概念、计量理论、计量体系和计量法规等。运用上述概念、理论、体系和法规等,针对科学研究、生产活动、经济活动、社会活动和国际交流等需求,建立科学的计量单位制、量值溯源与传递方法和体系以及计量基准装置和计量标准装置等。计量学是仪器科学与技术的基础,主要解决在全国范围内和国际范围内测量单位的统一与量值的准确一致等问题。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

(1) 以追求科学真理,崇尚科学精神为己任。热爱科技事业,尊重科学规律,重视科学实验,坚持以科学的态度和方法解决学术问题和处理科技工作;提倡学术争鸣;通过学术质疑和学术讨论的方式发现和解决学术问题和技术问题;以强烈的探索精神和对科学规律认识的向往去探索学术问题,探究知识的本质。

(2) 坚持自主创新和实验验证的科研理念。力争提出具有原创性的测量方法与完成相应的实验验证装置或原理样机;或提出并完成具有创新性的测量方法与完成相应的实验验证装置或原理样机;或提出并完成具有创新性的仪器核心技术单元的新原理构成并完成相应的装置;具备长期坚持和系统、深入地完成某一科学技术问题或某一研究方向研究的科研理念。

(3) 掌握科学的研究方法,具备高水平的创新能力。善于发现、提出和提炼科学问题与关键技术问题;具备用科学方法分析问题和解决问题的资质、能力和责任心;具备强烈的创新意识和高水平的创新能力;努力借助于本学科和相关学科的知识积累,借鉴本学科和相关学科的最新研究进展,交叉融合,独辟蹊径,独立完成一项创新性科研成果。

(4) 具有远大的科学志向和理想,具有高度的社会责任感,努力借助于本学科知识服务于科技进步和社会发展。

### 2. 学术道德

恪守学术道德规范,尊重他人的著作权和知识产权;不抄袭和剽窃他人成果,不贬低他人研究成果,客观评价本人成果,避免各种形式的学术不端行为;踏实刻苦,实事求是,学风严谨;遵守国家各项法律法规和道德规范。

## 三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

### 1. 获取知识的能力

本学科博士生应具备较强的自主获取知识的能力。应能全面地掌握仪器科学与技术学科中所从事研究方向的学术前沿现状和发展趋势,并具有从中总结和提炼科学问题和关键技术

问题的能力;应具有利用多种渠道自主获取仪器科学与技术学科专业知识、相关学科知识和研究方法的能力;应能掌握相应的数学、物理等方法,对本研究方向的研究内容进行数学和物理模型等描述与分析;应能掌握在学术研讨和交流中进行科学质疑、提出和凝练问题的本质与核心要点等方面的能力;应能掌握多学科交叉融合、综合集成与形成集成优势的方法;此外,还应能掌握唯物论与辩证法等方法论和严密的逻辑思维方法。

## 2. 学术鉴别能力

本学科博士生应具有较强的对测量科学和仪器科学技术内容的吸收与批判精神,具备学术鉴别能力。应既能充分了解他人研究的关键内容和特点,尊重他人的研究贡献,合理地学习和参考他人的研究成果;又能科学、客观地分析前人在研究过程中因方法与手段等因素的限制,导致其研究成果可能产生的局限;或从他人研究问题的出发点、着眼点和技术路线等方面着手,去质疑和发现可能存在的问题,再经过反复讨论和论述,确认论据的充分性和论证的严密性,进而确认现有研究成果的局限和存在的问题。

## 3. 科学研究能力

本学科博士生应具有很强的独立从事高水平科研工作的能力,这主要包括如下几个方面:(1)能独立查阅文献资料,独立评述仪器科学与技术学科领域博士学位论文在学术或技术方向上的研究现状与进展,判断发展趋势;独立总结和提炼科学问题与关键技术问题;独立进行相关理论分析和模型建立;独立完成实验装置搭建或仪器样机研制;独立完成科学实验;独立撰写博士学位论文;独立回答专家和同行的质疑等。(2)能独立确定仪器或测量系统或单元系统原理方案,独立承担仪器或测量系统或单元系统工程设计。(3)在参与测量与仪器领域的科研课题研究或工程项目研究中,能独立完成仪器单元系统的研制。(4)应具备较强的团队协作能力、组织协调能力和工程实践能力。

## 4. 学术和技术创新能力

本学科博士生应具备很强的学术和技术创新能力,具体包括如下几个方面:(1)具有创新意识;(2)掌握科学系统的创新研究方法,有能力发现测量与仪器技术领域的重大科学问题和前沿技术问题;(3)努力提出原创性方法,构建新原理仪器模型,设计新原理仪器;(4)能发现现有测量方法和仪器技术的重要原理性问题或重要关键技术问题;提出重要或重大改进性创新方法或新构思,设计相应的新仪器、新装置;(5)能完成体现重要原理性创新的高水平科学论文的撰写;(6)能完成体现重要方法和装置发明的发明专利的撰写;(7)有能力完成创新技术的突破,完成新原理仪器或核心技术单元装置的研制。

## 5. 学术交流能力

学术交流是博士生发现本学科研究方向存在的科学问题和关键技术问题、了解最新研究进展和发展趋势、激发创新火花和产生新思路,以及结识合作伙伴的重要途径之一。博士生应具备进行国内外本学科领域学术交流的能力;应具备按照高水平国际学术组织的标准和要求准确表达学术思想、展示自己学术成果的能力。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时地在国内外高水平学术期刊、学术网站、学术组织年会、学术研讨会、学术咨询等平台上发布自己的学

术成果。

#### 6. 其他能力

本学科博士生应具备熟练使用必要的仪器设备、现代化信息工具和软件的能力;应具备与专家、学者、企事业技术人员和管理人员以及行政管理人员进行有效沟通的能力;应具备强健的体魄和良好的心理素质与心态,可承受各种压力和挑战,可有效化解各种矛盾和问题,营建有利于团结协作和事业发展环境的能力。

### 四、学位论文的基本要求

#### 1. 对博士学位论文选题与立论的要求

本学科博士学位论文选题应从学科特点出发,选择在测量与仪器学科领域有重要学术价值,对科技水平提升、国民经济建设和社会发展以及国家安全等方面有重要应用价值的题目进行研究。选题既可侧重学术研究型或应用研究型,也可兼顾学术研究和应用研究并重型。

#### 2. 对博士学位论文的规范性要求

本学科博士学位论文的撰写应符合国家相关学术著作出版规范。博士学位论文应结构合理、层次清晰、逻辑严密、语言流畅;理论分析深入、原理阐述正确;实验方法合理、实验数据可信;引文合理、文献出处确切;公式、符号、单位和图表等均符合出版规范。

#### 3. 对博士学位论文的成果创新性要求

本学科博士学位论文的成果应具有创新性。创新性成果应具备足够的支持性佐证。(1) 理论性成果的创新性或新颖性应有能与之相参照或相对比的重要文献作为佐证,其创新性理论或方法应能在国内外有影响力的刊物上发表;(2) 技术性成果的创新性或新颖性应有能与之相参照或相对比的国际或中国发明专利作为佐证,其创新性方法与装置可申请中外发明专利;(3) 创新性研究成果应能产生新特性、新效应和新效果。理论性创新成果应具有重要的学术价值,可解决测量科学或仪器科学中的重要问题;技术性创新成果应具有重要的实用价值,可解决工程中的重要测量问题或仪器研制与生产中的重要问题;(4) 创新性研究成果应通过实验加以验证。

## 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及结构

#### 1. 测量技术的概念、基本原理及运用

主要包括测量的基本概念、基本测量理论、基本测量原则和测量方法论;运用上述概念、理论、原则和方法论,针对处于一定被测对象和被测环境下的被测量的具体特性,进行测量方案

比较,并确定具体测量方案。

## 2. 传感、转换、处理与利用技术

主要包括对某物理量、化学量和生物量或工程量等的传感技术、转换与放大技术、信号、图像或信息处理技术以及信号、图像或信息的利用技术等;还包括利用相关技术对信号、图像或信息进行直接显示输出和对外部设备进行反馈控制。

## 3. 仪器技术与测控技术

主要包括仪器和测控系统方案选择与设计方法、传感器设计方法、仪器技术单元设计方法、仪器集成技术、仪器误差补偿技术和仪器性能测试技术等。

# 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

## 1. 学术素养

本学科硕士生应具备如下学术素养:

(1) 以追求科学真理,崇尚科学精神为己任。热爱科技事业,尊重科学规律,重视科学实验,坚持以科学的态度和方法解决学术问题和处理科技工作;提倡学术争鸣,通过学术质疑和学术讨论的方式发现和解决学术问题和技术问题。

(2) 坚持自主创新和长期积累的科研理念。提出并完成具有创新性或部分创新性或有新意的仪器核心技术单元的原理构成,完成相应的装置;具备长期坚持和系统、深入地完成某一科学技术问题或某一研究方向研究的科研理念。

(3) 具有远大的志向和理想,具有高度的社会责任感,努力借助于本学科知识服务于科技进步和社会发展。

## 2. 学术道德

本学科硕士生应恪守学术道德规范,尊重他人的著作权和知识产权;不抄袭和剽窃他人成果,不贬低他人研究成果,客观评价本人成果,避免各种形式的学术不端行为;踏实刻苦,实事求是,学风严谨;遵守国家各项法律法规和道德规范。

# 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

## 1. 获取知识能力

本学科硕士生应具备一定的自主获取知识的能力。应具有利用多种渠道自主获取本学科专业知识、相关学科知识和研究方法的能力;应掌握多学科交叉融合、综合集成与形成集成优势的方法;此外,还应掌握唯物论与辩证法等方法论和严密的逻辑思维方法。

## 2. 学术鉴别能力

本学科硕士生应具有一定的对测量科学和仪器科学技术内容的吸收与批判精神,具备学术鉴别能力。应既能充分了解他人研究的关键内容和特点,尊重他人的研究贡献,合理地学习和参考他人的研究成果;又能科学、客观地分析前人在研究过程中因方法与手段等因素的限

制,导致其研究成果可能产生的局限;或从他人研究问题的出发点、着眼点和技术路线等方面着手,去质疑和发现可能存在的问题,再经过反复讨论和论述,确认论据的充分性和论证的严密性,进而确认现有研究成果的局限和存在的问题。

### 3. 科学研究能力

本学科硕士生应具有一定的独立从事科研工作的能力。这主要包括如下几个方面:(1)能独立查阅资料,独立评述研究进展和发展趋势;独立总结和提炼科学问题与关键技术问题;独立进行相关理论分析和模型建立;具有独立完成实验装置搭建并完成科学实验的能力;独立撰写硕士学位论文;独立回答专家和同行质疑等;(2)能独立确定仪器或单元系统原理方案,独立承担仪器或单元系统工程设计;(3)应具备较强的组织协调能力和工程实践能力。

### 4. 学术交流能力

应具备按照国际学术组织的标准和要求准确表达学术思想、展示自己学术成果的能力。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时地在国内外高水平学术期刊、学术网站、学术组织年会、学术研讨会、学术咨询等平台上发布自己的学术成果。

### 5. 其他能力

本学科硕士生应具备熟练使用必要的仪器设备、现代化信息工具和软件的能力;应具备与本领域专家、学者、企事业技术人员和管理人员以及行政管理人员进行有效沟通的能力;应具备强健的体魄和良好的心理素质与心态,可承受各种压力和挑战,可有效化解各种矛盾和问题,营建有利于团结协作和事业发展环境的能力。

## 四、对硕士学位论文的基本要求

### 1. 选题要求

本学科硕士学位论文选题应该从学科特点出发,选择在本学科领域有重要学术价值,对国民经济建设、社会发展和国家安全等方面有重要应用价值的题目进行研究。选题既可侧重学术研究型或应用研究型,也可兼顾学术研究和应用研究并重型。

### 2. 规范性要求

本学科硕士学位论文的撰写应符合国家相关学术著作出版规范。硕士学位论文应结构合理、层次清晰、语言流畅;原理阐述正确;实验方法合理、实验数据可信;引文合理、文献出处确切;公式、符号、单位和图表等均符合有关规范。

### 3. 质量要求

本学科硕士学位论文可分为学术研究型和应用研究型两种。硕士学位论文的研究成果应达到如下要求。

对学术研究型学位论文,主要要求有:(1)针对本研究方向上的重要或较重要的科学问题或技术基础问题,对其作用机理、物理行为、规律和效应等有独到的认识,较严格的数学和物理描述,建立起较完善的数学模型或物理模型;(2)提出具有创新性,或具有部分创新性,或具有

新意的解决方法;(3) 搭建了相应实验装置,并完成了重要的实验验证。

对应用研究型学位论文,主要要求有:(1) 对本研究方向上的关键技术问题有较深刻的认识,能建立起较完善的物理模型或经验模型;(2) 采用新技术建立起一个先进可行的技术方案,该方案应具有创新性,或具有部分创新性,或具有新意;(3) 能设计或研制整机或单元原理样机,或搭建实验装置,并完成重要实验验证。

## 第四部分 编写成员

谭久彬、尤政、张广军、温志渝、曲兴华、汪乐宇、傅星、王雪、陈耀武。

## 0805 材料科学与工程一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

材料科学与工程属于工学门类的一级学科,下设 5 个学科方向,分别是材料物理与化学、材料学、材料加工工程、高分子材料与工程和资源循环科学与工程。5 个学科方向之间是学科技术相互渗透、相互促进的关系。

材料科学与工程主要研究材料的组成及结构、制备及加工、性质及使役性能四个基本要素及其相互关系和制约规律,以及材料与构件的生产制备技术、加工工艺及材料对环境的影响与保护。材料科学与工程的研究对象,根据材料的组成分为金属材料、无机非金属材料、高分子材料及复合材料;根据材料的性能特征,分为以力学性能为应用基础的结构材料和以物理、化学性能为应用基础的功能材料。从与其他学科相关联的角度出发,材料科学与工程学科以数学、物理、化学、力学等自然科学学科为基础,以机械、电子、计算机、生物、能源、资源与环保等工程学科为服务和支撑对象,其研究领域涉及基础科学、应用科学以及工程学,具有理工结合、多学科交叉的特点。

材料科学与工程学科是伴随着社会发展对各类材料的需要而形成和发展的。作为人类赖以生存和发展的物质基础,材料的使用几乎和人类社会的形成一样古老,材料科学与工程学科作为一个独立的学科,始于 20 世纪 60 年代。在 50 多年的发展过程中,材料科学与工程学科作为国民经济发展的三大支柱学科之一,已经充分显示了其在现代科学技术发展和人类社会进步中所处的重要地位。

进入 21 世纪以来,材料科学与工程学科正在向与众多高新科学技术领域交叉融合的方向发展,并呈现出新的格局。复合材料、纳米材料与器件、信息功能材料、智能材料与器件、新能源转换与储能材料、生物医用与仿生材料、环境友好材料、结构功能一体化材料、重大工程及装备用关键材料、基础材料高性能化与绿色制备技术、材料计算及设计、材料先进制备与加工技术、材料失效与寿命预测等都将成为材料科学与工程学科领域研究与发展的主导方向。在科学技术发展的牵引以及社会需要的推动下,材料科学与工程学科与其他学科专业的交叉正

不断扩大,涉及材料的边缘学科将不断出现。整体来看,材料科学与工程正朝着“大材料”的方向发展。

## 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

针对材料科学与工程学科的综合交叉特色和“大材料”的发展趋势,要求获得博士学位具有系统全面的综合性知识结构。主要包括:

(1) 坚实宽广的基础理论知识。数学、物理、化学等自然科学是材料科学与工程学科的重要理论基础,熟练掌握例如固体物理、固体化学、物理化学、数理统计、数学物理方法、量子力学等基础知识,是本学科博士生深入研究各种复杂材料体系的基石。

(2) 系统深入的专业知识。包括材料科学与工程一级学科通用的专业知识,以及所属学科方向的专业知识,例如,材料科学基础、材料工程基础、材料力学性能、材料物理与化学性能、晶体学原理、材料先进制备方法学、材料加工工艺及设备、材料热力学与动力学等。材料科学与工程学科的相关概念、理论及其运用构建起了本学科博士生知识结构的核心。

(3) 全面掌握材料科学与工程学科常用的研究方法、实验技能、测试手段、仪器设备、分析软件、计算工具等是本学科博士生开展高质量科学研究的必要条件。

(4) 根据所在学科方向与其他学科,如机械工程、航空航天、电子信息技术、环境工程、能源技术、生物医药等学科的相互交叉,主动拓展知识面。这些相关学科既给材料研究提供了新的研究背景、应用手段以及制备和测试思路,也对材料及其应用提出了更高更特殊的要求,只有充分认识到学科交叉的重要性,才能使材料科学与工程学科发展进入一个新的阶段。同时,跟踪学科领域前沿最新知识是本学科博士生完成创新性研究工作的关键基础。

(5) 掌握至少一门外国语,能熟练运用外语进行文献阅读、论文写作,以及与国际同行间进行学术交流等活动。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

首先,应具有坚定的社会主义信念、爱国主义精神和高度的社会责任感,崇尚科学、追求真理,具有良好的学术道德和为科学献身的精神,具有辩证唯物主义的世界观,崇尚科学,追求卓越。具有严谨求实的科学态度、勇于创新的工作作风和团队合作精神。

其次,应热爱材料科学与工程学科,熟知材料科学与工程学科的发展概况和发展规律,深刻理解材料科学与工程的学科特点。具有坚实宽广的基础理论知识和扎实深入的专业知识,



具有独立从事科学研究或承担专门技术工作的能力。具备良好的学术潜力和强烈的创新意识,能长期持久地从事基础理论研究或工程技术研究,具备发现问题、分析问题、解决问题的能力。具有敢于质疑权威、善于发现问题、积极探索规律、勤于总结成果等学术素养。

最后,应熟知并尊重与本学科相关的知识产权,在研究过程中,要对本领域相关材料的发现权、相关观点的发明权和首述权准确表述,具有实事求是的科学精神、严谨的科学态度,避免重复研究,更不能剽窃他人成果。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,自觉运用所学学科知识引领科技发展。

## 2. 学术道德

倡导实事求是、追求真理、学风严谨的优良风气,发扬学术民主,鼓励学术创新;坚决反对在科学研究中沽名钓誉、弄虚作假,树立良好的学术道德形象。

(1) 在学术活动中,应严格遵守国家有关法律、法规,及学校等部门相关的规章制度,遵从并符合社会准则。要具有献身科技、服务社会的使命感和责任感,瞄准国家对于材料科学与工程研究的重大需求,满足各项科技发展中对于材料各种性能的关键性要求。

(2) 具有法制观念,尊重他人的知识产权,尊重他人劳动和权益,遵循学术界关于引证的公认的准则,按照有关规定引用和应用他人的研究成果,不得以引用的方式将他人成果充作自己的学术成果。

(3) 合作研究成果应按照当事人对科学研究所作贡献大小并根据本人自愿原则依次顺序署名,或遵从学科署名惯例或作者共同的约定。任何合作研究成果在发表前要经过所有署名人审阅,所有署名人均应对作品承担相应责任,作品主持人应对完成的作品负主要责任。

(4) 在对自己或他人的研究成果进行介绍、评价时,应遵循客观、公正、准确的原则,不迷信权威,也不做无根据的批评。

(5) 应严格遵守和维护国家安全、信息安全等方面的规定,高度重视保密工作。

(6) 对于材料研究的结果,不得有剽窃、抄袭、伪造或篡改实验数据,要真实客观记录实验结果,科学分析,不能以偏概全。

## 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

对材料科学与工程学科相关领域学术研究的前沿动态把握比较准确,能够通过各种方式,如课堂学习、查阅文献、设计实验、交流合作等,切实掌握所研究内容的发展方向及最新的研究进展,有效获取专业知识和研究方法。在研究中要保持敏锐的学术洞察力,发现该材料的特殊之处和本质,抓住关键性问题,瞄准能解决重大科学问题或工程问题,解决亟待解决的、同社会发展及人民生活息息相关的材料领域瓶颈问题。随时关注新理论和新方法,同自身研究结合起来,具有知识更新和终身学习的能力。

### 2. 学术鉴别能力

本学科的博士生应具有较强的学术鉴别能力。学术鉴别力主要体现在对研究问题、研究

过程和已有成果的甄别能力上。针对研究问题,要善于判断某个问题在本学科中的地位和作用,寻找材料科学与工程学科中应该研究的关键问题。解决材料研究中的科学问题或工程应用中迫切需要解决的问题。能够正确判断研究方法,如材料制备方法或性能测试方法的科学性、先进性和创造性。针对已有的研究成果,既要做到尊重,又要勇于质疑。尊重已有成果意味着正确理解和虚心学习他人工作;质疑已有成果意味着要客观公正地看待已有成果的不足甚至错误,修正或改正存在的问题。

### 3. 科学研究能力

发现、分析和解决研究领域存在的问题是博士生的基本能力之一。针对国内外研究现状,遵循材料科学与工程学科的基本研究方法及客观规律,熟练综合地运用基础科学的理论和分析方法,归纳提出需要解决的问题,综合系统运用所学的理论知识,结合工程实践和实验结果,提出有价值的研究问题,提出科学的解决方案,通过严谨的科学实验和工程实践,最终获得有价值的科研成果。

独立开展高水平的学术研究也是本学科博士生必备的能力之一。独立开展学术研究主要包括针对所研究的问题提出总体研究方案,分析其可行性,确定研究内容,提出切实可行的技术路线,以及善于分析总结研究成果等。

### 4. 学术创新能力

根据材料科学与工程学科的特点,本学科博士生的学术创新能力主要体现在以下几个方面:通过揭示材料的微观机理提出新的理论或完善、修正已有理论体系;通过精确实验获取有价值的数据和掌握获取数据的新方法;建立新的模型以及对已有模型进行改进;根据新需求,研发新材料;发展新的材料制备技术以及对已有技术进行修正;获得新的材料性质或使用性能,或在已有的性能上有新的突破;提出新的材料设计准则,研制出新型材料;在材料工程应用和解决社会需求方面做出有价值的研究。

### 5. 学术交流能力

博士生须参加一定数量的学术活动与学术报告,在读期间需要做一定次数的学术报告,并参加全国和国际学术会议。需要至少熟练运用一门外语阅读相关外文资料,发表外文论文,参加国际学术会议,正确表达学术思想、展示学术成果,与世界先进水平的研究学者进行学术交流。

### 6. 其他能力

材料科学与工程是一个多学科交叉的新兴工科学科,所以本学科的博士生还应当具备较强的组织协调能力和工作实践能力。组织协调能力有助于团队合作共同解决关键科学问题,工作实践能力是指针对所研究的关键科学问题能切实可行地进行探索和创新研究,并坚持下去。

## 四、学位论文基本要求

博士生在申请博士学位之前需要提交学位论文。学位论文应是博士生在导师或导师组集体指导下独立完成的、系统完整的、有创造性的学术论文。学位论文应能反映出博士生已经掌握了本学科宽厚的基础理论知识和系统的专业知识和研究方法,具备了独立从事科学研究工

作或技术研发的能力和一定的创新能力。

### 1. 选题与文献综述的要求

在导师指导下,根据科学技术发展和国家需求、结合个人知识背景和研究兴趣进行论文选题;论文选题应针对本一级学科的某一具体研究方向,提出对相应领域的技术发展或产业进步具有理论意义和应用前景的课题。

文献综述应在全面搜集、阅读大量有关研究文献的基础上,经过归纳整理、分析鉴别,对所研究的问题在近期内已经取得的研究成果、存在问题以及新的发展趋势等进行系统、全面、客观的叙述和评论;能反映该研究领域发展过程及国内外研究现状,为论文课题的确立提供强有力的支持和论证,为科研选题提供理论依据。文献综述应体现博士生在本学科的基本素养与能力。优秀的文献综述应当做到客观、准确、思维缜密,能够找到已有成果的局限和新的研究热点,并合理导入自己的研究选题。文献综述要注意信息的全面性、代表性,文献的缺漏和缺乏代表性都会影响选题的准确性。

开题报告选题应属于本学科范围,应包括:学位论文选题依据(包括论文选题的意义、国内外研究现状分析等);学位论文研究方案(包括研究目标、研究内容和拟解决的关键问题、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析、可能的创新之处等);预期达到的目标和预期的研究成果;学位论文工作计划等。

文献综述与开题报告评审应由所在学院或系、所组织公开进行,跨学科的学位论文选题应聘请相关学科的导师参加。评审小组应对报告人的文献综述与开题报告进行严格评审,写出评审意见。

### 2. 规范性要求

博士学位论文应符合《学位论文编写规则》(GB/T 7713.1-2006)的规定,以及所在培养单位的相关规定。此外,材料科学与工程学科的博士学位论文还应符合以下规范:

(1) 必须注明所用材料的具体化学成分、样品状态等;材料分析测试中采用的标准样品,必须注明标准样品的质量等级;

(2) 必须说明材料测试所用的仪器设备型号、测量方法原理、测试条件等;

(3) 按国家标准或某行业标准完成的材料制备或测试方法,必须注明所依据的标准编号;

(4) 必须注明材料制备和处理过程中所用原材料和化学试剂的出处和纯度等;

(5) 所用分析数据必须保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数,分析结果表示为平均值正负标准差;

(6) 除本一级学科惯用缩略语外,文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;全文缩略语用单独列表形式排出,列在文前或参考文献后;

(7) 学位论文各章应配合有图表若干,且图表必须附有中英文图表题目和说明;

(8) 博士学位论文应避免实验结果的简单罗列。应对各种结果进行深入的分析 and 讨论,并进行适当科学的提炼或凝练,说明研究结果的科学意义或发现,探讨进一步研究的问题导向或线索性信息,供他人参考。

### 3. 成果创新性要求

本学科博士学位论文需要具有一定的独创性和较高的学术水平,能够提出自己的学术观点,有较完整的理论体系和实验结果,能解决重要的科学问题或工程中存在的亟须解决的瓶颈问题,实验结果真实、可靠、有意义、有创新性。

创新性研究成果应在博士学位论文中有明确体现,例如解决了材料科学与工程的关键理论问题,发展了新的材料制备或表征方法,研制了新的材料体系,获得了全新的物理效应或实现了已有性能的突破,研究成果被转化并创造了一定的经济效益等。论文的创新性成果应发表在 SCI、EI 等检索的国内外知名学术刊物上。博士生应有以第一作者的身份在本研究领域权威杂志上发表学术论文的经历。

## 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

硕士生应该具备的基础知识主要包括:数学物理方法、固体物理、结构化学等。专业知识根据学科方向的不同,需要掌握如金属学、高分子物理与化学、硅酸盐物理化学、材料现代研究方法、无机材料学等核心知识体系,并熟练掌握材料的强度与断裂力学、材料物理、材料化学、材料热力学与动力学、材料表面与界面、计算材料学等课程知识。此外还需要参加其他选修方向课程和研究生实验课程等。应掌握一门外语,达到一定的听说读写能力的要求。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

在掌握材料科学与工程学科系统知识的基础上,具备灵活运用知识的能力,知识面广,可以提出并解决部分科研问题。有一定的学术素养、创新意识和创新精神,基本掌握本学科的发展现状,了解本学科相关的知识产权、具有崇尚科学的精神。在研究过程中,要对本领域相关材料的发现权、相关观点的发明权准确表述。应具有严谨的学术态度,实事求是地进行各项试验,客观全面地展示实验结果,具有一定的对研究结果进行分析的能力,以及进行学术讨论的能力,勇于批评和质疑,并提出建设性意见和建议。

#### 2. 学术道德

倡导实事求是、坚持真理、学风严谨的优良风气,发扬学术民主,鼓励学术创新;正确对待学术研究中的名和利;反对在科学研究中沽名钓誉、弄虚作假。

(1) 在学术活动中,应严格遵守国家有关法律、法规,及学校等部门相关的规章制度,要遵从并符合社会准则。要具有献身科技、服务社会的使命感和责任感。

(2) 学术研究要尊重他人的知识产权。在作品中引用他人的成果,必须注明出处;所引用的部分不能是构成引用人作品的主要部分或者实质部分;从他人作品转引第三人成果,应注明转引出处。

(3) 合作研究成果应按照当事人对科学研究成果所作贡献大小并根据本人自愿原则依次顺序署名,或遵从学科署名惯例或作者共同的约定。任何合作研究成果在发表前要经过所有署名人审阅,所有署名人均应对作品承担相应责任,作品主持人应对作品负主要责任。

(4) 在对自己或他人的研究成果进行介绍、评价时,应遵循客观、公正、准确的原则。

(5) 应严格遵守和维护国家安全、信息安全、生态安全、健康安全等方面的规定,高度重视保密工作。

(6) 不得有剽窃、抄袭、伪造、篡改实验数据、私自署名、泄密和其他违背学术界公认的学术规范的行为。

### 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

#### 1. 获取知识能力

具备独立检索和查阅科学文献、专利和其他资料的能力,掌握获取知识的方法和途径,并善于归纳和总结,能够理清研究领域的进展脉络和主要理论派别,能够独立完成文献综述,客观评价国内外研究现状和存在问题。

#### 2. 科学研究能力

结合个人对本领域研究进展的掌握,在导师指导下制定总体研究方案,确定研究内容,提出切实可行的技术路线等。进而,能独立实施并完成既定的研究方案和内容,并能及时总结和分析研究结果。对于权威或他人的结果不迷信,也不轻易否定,而是能够科学地分析、客观地评价,认识到可以借鉴或需要改进的地方,不断取长补短,提高自己的科研水平。

#### 3. 实践能力

通过培养和锻炼,具备学术研究或技术开发的能力,掌握相关的实验技能。掌握常用的材料学研究方法,能够使用相关的仪器设备进行科学研究,对所研究的材料的工程应用有一定的认识,在实验中增强动手能力。

#### 4. 学术交流能力

参加学术活动与学术报告,能熟练地进行学术交流、正确地表达学术思想、展示学术成果。

#### 5. 其他能力

能够与他人合作共同解决研究或技术开发中所遇到的关键科学和技术问题,具有良好的团队合作精神,能做到及时同专家、老师及其他研究生讨论,积极发表自己观点,融会贯通,提高水平。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

硕士学位论文符合《学位论文编写规则》(GB/T 7713.1-2006)的规定和所在学位授予单

位的相关规定。

此外,材料科学与工程学科的硕士学位论文还应符合以下规范:

(1) 必须注明所用材料的具体化学成分、样品状态等;材料分析测试中采用的标准样品,必须注明标准样品的质量等级;

(2) 必须说明材料测试所用的仪器设备型号、测量方法原理、测试条件等;

(3) 按国家标准或某行业标准完成的材料制备或测试方法,必须注明所依据的标准编号;

(4) 必须注明材料制备和处理过程中所用原材料和化学试剂的出处和纯度等;

(5) 所用分析数据必须保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数,分析结果表示为平均值正负标准差;

(6) 除本一级学科惯用缩略语外,文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;全文缩略语用单独列表形式排出,列在文前或参考文献后;

(7) 学位论文各章应配合有图表若干,且图表中必须附有中英文图表题目和说明;

(8) 硕士学位论文应避免实验结果的简单罗列。应对各种结果进行深入的分析 and 讨论,并进行适当的提炼或凝练,说明研究结果的科学意义或发现,探讨进一步研究的问题导向或线索性信息,供他人参考。

## 2. 质量要求

学位论文质量评议是对其学位论文的论文选题、文献综述、基础理论与专业知识、科技成果与创新能力和写作能力与学风五大项进行综合评价。

硕士学位论文选题应具有一定实际意义与新颖性。基本掌握论文选题领域中国内外文献及有关科技进展情况。硕士论文应在理论分析、测试技术、数据处理、仪器设备和工艺方法等任一方面有一定的新见解、创新或改进等情况,在论文中需要体现培养方案所要求掌握的理论知识和技能,分析和解决问题以及理论联系实际的能力情况。论文需要体现所从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力和论文工作量情况,以及采用先进技术、方法、设备和信息情况。论文文字表述、计量单位、图表、引文等格式必须符合规范。硕士生应有以第一作者身份在本研究领域相关国内外学术期刊上发表学术论文的经历,鼓励有潜力的硕士生在国际知名学术期刊上发表有创新成果的学术论文。

## 第四部分 编写成员

左铁镛、徐惠彬、张跃、丁文江、邢献然、李亚利、董闯、姜茂发、冯吉才、张雄、刘昌胜、王依民、杨德仁、谢毅、徐现刚、关绍康、李德群、傅正义、熊翔、童真、傅强、朱世富、潘复生、彭金辉、孙军、成来飞、罗宏杰、徐匡迪、南策文、郭福、蒋成宝。

## 0806 冶金工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

冶金工程学科是研究从矿石或工业及社会固体废弃物等资源中提取金属或化合物,并制成具有一定使用性能和经济价值的材料的工程技术学科。学科研究的范围包括多相多组元复杂体系的化学反应规律,动量、能量和质量传输及其相互作用规律,金属或化合物的分离、富集、提纯、资源化、材料化、产品化及产品高性能化的基础理论与技术,以及与之相关联的分析、检测、工艺流程开发、反应器(装备)开发、过程控制与信息化、资源高效清洁利用、废弃物资源化及二次资源循环利用、节能减排及生态环境保护等。

本学科涉及自然科学、应用科学以及工业生态学及过程工程学,具有跨度大和综合性的特点,需要以化学、物理、数学和力学等自然科学学科为基础,以冶金物理化学、冶金工艺理论和冶金反应工程学以及信息与控制工程等支撑,以材料科学和制造工程为服务对象,是一个理工结合、多学科交叉的学科。

本学科传统上包括冶金物理化学、钢铁冶金、有色金属冶金和粉末冶金四个学科方向。近30年来高新技术和交叉学科的渗透,使本学科发展了多个具有交叉学科特色的学科方向。新的学科方向的发展,使本学科的基础研究(尤其是应用基础研究)向纵深发展,为本学科前沿问题的探索拓宽了基础研究范畴,并拓展了本学科的研究领域,使本学科与矿业工程、材料工程、化学化工的明确界限逐步消失,与环境工程、热能工程、信息与控制工程等学科的结合更加紧密,形成了愈来愈多的具有显著交叉学科特色的学科分支,事实上其中一些学科分支已很难界定它们仅为本学科的分支,例如冶金热能工程、电化学工程、材料冶金、冶金资源工程、冶金环境工程、冶金信息工程、新能源材料与器件等,其中后3个是目前我国一些冶金工程学科实力较强的高校在本学科下重点发展的交叉学科分支。

本学科的发展趋势是继续不断地汲取相关学科的新成就进行自身的充实、更新和深化,与相关学科和新兴学科实现更紧密的交叉融合,不断形成新的学科生长点,重点针对难冶资源(非传统资源)高效利用、冶金过程强化与计算机控制、节能减排、冶金产品多样化与增值化等

重大问题开展基础与应用基础研究,发展生态友好型冶金新工艺、新装备、新方法与新技术,推动冶金及相关新材料与高科技产业的发展。

## 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

具有坚实的物理、化学、数学、力学、信息与控制等理论基础,熟练掌握本学科基础理论与专业知识,包括冶金热力学与动力学、冶金物理化学、金属凝固理论、金属相变理论、材料科学基础、冶金原理与冶金工艺学、冶金过程模拟与反应器设计、冶金检测与分析技术、冶金环保理论等,并较深入地了解本学科的发展前沿与动态,形成系统的和综合性的知识结构。对于从事交叉学科领域(如冶金环境工程、冶金信息工程、新能源材料与器件等)的博士生,还应较深入地掌握相关学科和交叉学科领域的基础理论、专业知识及发展前沿与动态。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

本学科不断朝着多学科交叉的方向发展,知识覆盖面宽广,因此,要求具有崇尚科学的钻研精神和献身精神,同时具有强烈的创新意识和开拓精神,能够持久地从事本学科领域的基础理论研究或工程技术开发;具备敏锐地把握本学科发展的前沿,发现问题、分析问题、解决问题,并深入展开深层次、基础性和原创性科学研究的学术潜力和知识结构;掌握并尊重国内外相关的知识产权,遵循科学和技术研究的伦理道德,并对研究成果具有准确的表述能力。

#### 2. 学术道德

具有实事求是、坚持真理的严谨学风和平等交流的民主意识,遵守科学界共同的学术道德规范,遵守国家法律、法规和保密制度;在科学研究中,能够正确处理国家、团队与个人的定位及研究者之间的相互关系,对他人的成果和知识产权能够正确辨识和尊重,并在研究论文或报告中加以明示或规范地标注,杜绝以任何方式盗用乃至剽窃他人成果,严禁篡改、假造实验和修改数据。

### 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

具有从本学科及相关学科的图书、期刊、专利、标准等文献资料中获取相关研究成果和所需知识的能力,具有从现代网络、图书情报检索机构、国际交流渠道获得所需知识和最新研究



成果的能力,能够有意识地考察和分析文献的全面性、系统性和权威性,并正确使用。从而掌握本学科及其相关研究的前沿动态。

## 2. 学术鉴别能力

应具有较强的学术鉴别能力,包括对已有研究课题、方法和成果的真实性、可靠性及可借鉴性的甄别能力。对于已有成果,既尊重又勇于质疑;而对于自己研究的课题,善于判断其在本学科的地位、作用和意义,善于找出关键科学、技术问题及有效的切入点。

## 3. 科学研究能力

能独立开展高水平的科学研究是博士生培养的关键。博士生应具有发现问题、分析问题和解决问题的能力,包括:(1) 通过对前沿研究成果的掌握、分析、鉴别,以及对生产实践中的工艺、技术问题的科学归纳、提取,发现和总结科学问题;(2) 对课题意义、重要性以及所需解决的关键点、研究工作的切入点和所需的工作条件等的综合分析,确定研究内容;(3) 根据研究内容,学习必要的软件、检测、模拟、试验新方法,突破研究中的关键瓶颈问题;(4) 制定翔实的研究方案,提出可行的技术路线、研究进度,以及计算、检测、分析和数据处理的手段等;(5) 完成科研的组织协调,开展研究实践,总结研究成果等。

## 4. 学术创新能力

应具有在所从事的研究领域开展创新性思考、创新性研究和取得创新性学术成果的能力。其中,创新性思考是指对业界的重大需求或关键的理论问题,能以独特的视角(包括从基础和跨专业层面)去进行认知和研究。创新性研究是指研究思路(技术路线)、研究方法和研究内容等方面具有创新性,最终创造性地分析和解决所面临的问题。创新性成果是指所完成的研究结果具有新的理论意义或实用价值,可推动工艺、技术、装备、产品(包括品种、规格、质量等)的技术进步,具有潜在的(或能直接产生)经济效益与社会效益。

## 5. 学术交流能力

应至少熟练掌握一门外语,具有进行国际学术交流、正确表述学术思想、展示学术成果的能力

## 6. 其他能力

具有组织协调能力、沟通能力和开放合作精神;具有对研究形成的核心技术成果进行知识产权保护的能力。

# 四、学位论文基本要求

## 1. 选题与综述的要求

应阅读 100 篇以上国内外最新的文献资料,并精读其中的核心部分,写出文献综述报告。内容包括:(1) 归纳总结前人工作的基本思想,研究内容、方法、结果,其可靠性、有效性、实用性问题,尚未解决的科学问题及其关键点,以及知识产权情况等;(2) 在归纳总结的基础上进行分析、辨识和思考,提出自己可以开展研究工作的领域、内容和方法等。

在文献综述报告的基础上,进行科学选题并完成开题报告。开题报告的主要内容是科学

选题和基本的研究设想,包括:学位论文选题的依据(含理论和实际意义、国内外研究现状分析等),学位论文的研究方案(含研究内容和拟解决的关键问题、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及其可行性分析、预期的创新点等),预期的研究目标、研究成果和工作计划等。

文献综述与开题报告应通过学科专家的评审,对跨学科学位论文的选题和开题报告还应听取相关学科导师的意见。

## 2. 规范性要求

学位论文是通过科学研究取得创造性成果,并以此为内容撰写和申请学位的评审用学术论文,内容和格式应符合《中华人民共和国国家标准科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》(GB7713-87)的规定。

学位论文应表明作者掌握了本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,在科学或技术上做出了创造性的成果,并具有独立从事科学研究的能力。

学位论文的基本要求包括:立论正确、数据可靠、推理严谨、论述准确透彻、结构合理、图文规范、计量单位符合国家标准。对于涉及作者创新性工作和研究成果的内容应重点论述。文中引用他人成果时必须注明文献资料来源。

学位论文的基本内容包括:(1) 论文题目;(2) 目录;(3) 中外文摘要;(4) 文献综述、选题依据及意义;(5) 研究方法及实验过程;(6) 研究结果;(7) 结果分析;(8) 结论;(9) 必要的附录;(10) 参考文献等。

对于合作完成的课题,论文的内容应侧重本人所承担的研究内容。论文中有关与指导教师或他人共同研究、试验的部分,以及引用他人的研究成果应明确说明。

## 3. 成果创新性要求

博士生需将其研究成果中具有创新意义的内容以学术论文的形式在国内外专业学术期刊(包括被SCI、EI收录的国际国内学术期刊,或学位授予单位规定的学术刊物)或重要的学术会议上公开发表,接受业界专家的评价。其中,创新性学术成果包括冶金新理论、新技术、新产品、新工艺、新装备,资源和能源有效利用、污染防治或减排的新方法,以及相应的优化和技改成果等。

上述创新性成果的体现方式还包括登记授权的发明专利和被国家接受并颁布的技术标准、软件、商标等著作权成果。

# 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

具有物理、化学、数学、力学、信息学等学科的基础知识,并结合自己的研究课题了解掌握冶金基础理论与专业知识,如冶金热力学与动力学、冶金物理化学、冶金原理与冶金工艺学、冶

金过程模拟与反应器设计、冶金过程控制、材料科学基础、冶金分析检测技术和冶金环保等,并了解本学科的发展前沿与动态。对于从事交叉学科领域(如冶金环境工程、冶金信息工程、新能源材料与器件等)的硕士生,还应掌握相关学科和交叉学科领域必要的基础理论、专业知识及发展前沿与动态。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

在掌握冶金和相关学科基本知识的基础上,具备灵活运用知识的能力;具有创新意识和一定的创新能力;了解本学科的现状及其发展方向。具有发现问题、分析问题、解决问题的能力;掌握并尊重国内外相关的知识产权,遵循科学和技术研究的伦理道德,并对研究成果具有准确的表述能力。

### 2. 学术道德

具有实事求是的严谨学风,遵守科学研究的道德规范,遵守国家法律、法规和保密制度;杜绝以任何方式盗用乃至剽窃他人成果,严禁篡改、假造实验和修改数据;在科学研究中,能够处理好国家、团队与个人的基本定位和研究者之间的相互关系;尊重他人的研究成果,并在研究论文或报告中规范地标注。

## 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

具备独立检索和查阅科学文献、专利和其他资料的能力,掌握获取知识的方法和途径,并善于归纳和总结。

### 2. 科学研究能力

具有客观分析、判断和评价已有研究成果,发现和归纳关键的科学或技术问题,提出所研究课题的基本研究方案的能力;可设计实验方案或计算流程,并做出可行性分析;善于总结阶段性成果和把握总体目标。

### 3. 实践能力

具备基本的科学研究或技术开发能力,掌握相关实验技能和理论分析方法,并能在实验室或生产现场有效地开展研究工作。

### 4. 学术交流能力

应掌握一门外语,具有向国内外专家正确表述本人所做的研究工作,并进行交流互动的能力。

### 5. 其他能力

具备将理论和实践相结合的能力,能够运用所学的知识分析冶金及相关领域工程技术问题。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

学位论文应撰写从事科研工作取得的成果和见解,并以此作为申请硕士学位时评审用的学术论文。

硕士学位论文应表明作者掌握了较坚实的学科基础理论和专门知识,对所研究的课题有新的见解,并具有独立或合作承担科学研究及技术开发的能力。

学位论文应符合《中华人民共和国国家标准科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》(GB7713-87)的规定。

学位论文的基本要求包括:立论正确、数据可靠、推理严谨、论述准确透彻、结构合理、图文规范、计量单位符合国家标准。对于涉及作者创新性工作和研究成果的内容应重点论述。文中引用他人成果时必须注明文献资料来源。

学位论文的基本内容包括:(1) 论文题目;(2) 目录;(3) 中外文摘要;(4) 文献综述、选题依据及意义;(5) 研究方法及实验过程;(6) 研究结果;(7) 结果分析;(8) 结论;(9) 必要的附录;(10) 参考文献等。

对于合作完成的课题,论文的内容应侧重本人所承担的研究内容。论文中有关与指导教师或他人共同研究、试验的部分,以及引用他人的研究成果应明确说明。

### 2. 质量要求

学位论文质量考核内容包括选题、文献综述、基础理论与专业知识、科研成果与创新能力以及写作能力和学风五项。

学位论文的质量应达到:选题具有实际意义和新颖性;了解和掌握所研究领域国内外的权威文献及进展情况;在理论分析、测试技术、数据处理、仪器设备和工艺技术等某一方面具有新的见解或改进;达到培养方案所要求的理论知识和实验技能,或分析和解决实际问题的能力;文字表述通顺、逻辑性强,公式、图表、计量单位、引文等符合规范;具有严谨的学风和工作态度。

## 第四部分 编写人员

徐匡迪、左铁镛、王淀佐、殷瑞钰、张寿荣、周国治。

## 0807 动力工程及工程热物理一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

动力工程及工程热物理是以能源的高效洁净开发、生产、转换和利用为应用背景和最终目的,以研究能量的热、光、势能和动能等形式向功、电等形式转化或互逆转换的过程中能量转化、传递的基本规律,以及按此规律有效地实现这些过程的设备和系统的设计、制造和运行的理论与技术等的一门工程基础科学及应用技术科学,是能源与动力工程的理论基础。其所涉及的主体行业对整个国民经济和工程技术发展起着基础、支撑以及驱动的作用,在工学门类中具有不可替代的地位。

本学科是以理论力学、材料力学、工程热力学、流体力学、传热学、传质学、燃烧学、化学反应原理及其热力学和动力学、多相流动力学、多相流热物理学、能源环境化学、材料物理与材料化学、光化学、电化学等为基础,以热能工程、动力机械及工程、流体机械及工程、制冷及低温工程、过程装备与控制、节能与环保、可再生与新能源开发与利用等为重点研究方向,涉及数学、物理、化学、力学、材料、能源资源、航空、机械、化工、仪器仪表、计算机与控制等多学科多领域,具有学科交叉集成度高、理论与工程实践结合紧密等重要特征。本学科包含热能工程、工程热物理、动力机械及工程、流体机械及工程、制冷及低温工程、化工过程机械、新能源科学与工程、能源环境工程 8 个学科方向。各学科之间相互渗透、相互交叉、相互依存、相互促进,使本学科成为内容丰富、应用广泛、持续发展、不断更新的科学与应用技术体系。

当前,随着常规能源的日渐短缺和人类对环境保护意识的增强,节能、提高能效和发展可再生及其他新能源已成为本学科的三大主要任务。人类的可持续发展必然促进能源结构向多元化的转移以及用能设备和系统的高效低成本化、集成化、自动化、洁净无污染化。

动力工程及工程热物理学科的理论和技术是国民经济持续发展的支柱,是一切生产活动和科学、文化活动的驱动力,是社会日常生活的必要保证。能源动力科学与材料科学、信息科学一起,构成了现代社会发展的三大基本要素。动力工程与工程热物理的理论和技术应用于交通、工业、农业、国防等领域,与人类生活、生产实践密切相关,是现代科学技术水平的综合体

现,同时它又与几乎所有的科学技术领域交叉融合,推动人类利用能源与现代动力技术的发展。本学科在国民经济和社会文化发展中的地位,将日益加强和突出。

## 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

强调掌握本学科坚实宽广的基本理论和系统深入的专门知识,并注意拓宽知识面,加强专业知识的综合性、前沿性和交叉性要求,为学位论文工作的系统性和创新性工作打下坚实基础。

#### 1. 基础理论知识

拓宽基础理论知识,如数学、力学、计算技术与实验技术等。

#### 2. 专业知识

(1) 围绕研究方向,掌握进入科学研究前沿的理论和系统的专业知识,如理论力学、材料力学、工程热力学、流体力学、传热学、传质学、燃烧学、化学反应原理及其热力学和动力学、多相流动力学、多相流热物理学、能源环境化学、材料物理与材料化学、光化学、电化学、工程材料学、物理化学、无机化学、固体物理学、微生物学、数学建模与数值模拟、系统仿真、实验测量及信号分析技术等;

(2) 综合应用相关专业知识,深入分析和认识本学科中的科学和技术问题;

(3) 在研究方法、分析技术或实验技术上有着较好的创新能力,以丰富科学研究手段。

#### 3. 交叉学科知识

根据研究方向的特点,有针对性地掌握相关交叉学科知识,如材料科学、计算机技术、光学、航空航天技术、核工程技术、能源工程、环境工程、机械工程、生物医学等。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

(1) 树立正确的人生观、世界观、价值观,具有强烈的爱国主义精神和高度的社会责任感,养成严谨科学的作风;

(2) 对个人的学术成长有着清晰的认识和强烈的责任感;

(3) 善于发现问题,开展创新性研究;

(4) 独立思考和独立完成某项科学技术工作的自我决策能力;

(5) 至少掌握一门以上外国语,能熟练地阅读本专业的外文资料,具有较好的写作能力,并能熟练地进行国际学术交流;

- (6) 具备正确、有效地处理、协调好学习、工作、生活中人与人的各种关系的社交能力；
- (7) 具备科学地组织人力、物力、财力、时间、信息等完成任务的组织管理能力。

## 2. 学术道德

(1) 尊重他人劳动和权益,依照学术规范,合理使用引文或引用他人成果,引用他人的成果不应构成本人研究成果的主要部分或核心部分。

(2) 引用他人的成果、观点、方案、资料、数据等,均应注明出处。引文原则上应使用原始文献和第一手资料,凡转引他人成果,应注明转引出处。

(3) 学术研究成果的署名应实事求是,只有对研究成果做出实质性贡献者,才有资格在研究成果中署名。

(4) 在学期间以所在学位授予单位名义发表的学术论文或其他成果,无论导师是否署名,均应经过导师审核。

(5) 研究成果发表时,应以适当方式向提供过指导、建议、帮助或资助的个人或机构致谢。

## 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

博士生应该具备多种获取知识的方式和渠道,熟练掌握网络检索,数据库应用,图书馆查阅等途径,有效地获取研究所需的知识和研究方法。

### 2. 学术鉴别能力

能够熟练掌握本学科学术研究前沿动态,对“研究问题,进展,已有成果”等有全面的了解和掌握,能够对现有的资料进行整合,价值判断和利用。具体要求如下:

(1) 针对研究问题,要善于判断某个问题在本学科中的地位和作用。重点甄别哪些问题真正在本学科的研究中发挥重要作用,哪些问题作用较小或不起作用,借以寻找本学科应该研究的关键问题。

(2) 针对研究过程,要善于发现过程的可靠性。应合理认识前人研究过程的局限,善于从研究过程发现问题,以弥补前人的缺陷。

(3) 针对已有成果,既要做到尊重,又要勇于质疑。尊重已有成果意味着不漠视、不淡化、不曲解;质疑已有成果意味着要客观公正地看待已有成果的不足或错误。

### 3. 科学研究能力

(1) 具有独立从事学术研究工作的能力,并能通过完成一定学分的课程学习,包括跨学科课程的学习,系统掌握所在学科领域的系统基础理论知识和系统深入的专门知识;

(2) 具有严谨的科学态度、良好的科研道德和团队协作精神,熟知并能熟练运用相关学科的基础理论和新技术开展本学科的科研与应用开发工作;

(3) 应该深入了解学科的进展、动向和最新发展前沿,具备发现问题、分析问题和解决问题的能力;

(4) 具有主持较大型科研和技术开发项目,以及解决工程重大技术课题的能力,并在本学

科的某一方面理论或实践中取得创造性的研究成果;具有很强的组织协调能力,能独立高效地进行试验,并且有很强的工程实践能力;

(5) 能胜任高等院校教学、科学研究、工程技术或科技管理等工作。

#### 4. 学术创新能力

能够在所研究领域具有较强的创新能力,例如发明新理论,开创新型研究方法,拓展新思维等。具体要求如下:

(1) 掌握坚实的本学科基础理论、学科发展前沿知识及实际动手能力,能够发现和确定有意义的科学问题,并能根据相应条件,设计适当的实验解决问题,并能够以多种形式公布其研究成果;

(2) 应具有独立进行科学研究的知识、技能、洞察力和理解力;

(3) 应具有不断更新本领域知识,能够与他人交流的能力;

(4) 应具有一个活跃多产科学家所需的宽广的兴趣,创造性和自信。

#### 5. 学术交流能力

具有良好的口头表达与书面表达能力。熟练掌握汉语以及英语。能够熟练地进行学术交流,表达学术思想,展示学术成果。

#### 6. 其他能力

(1) 热爱祖国,遵纪守法,品德良好,积极为祖国的社会主义现代化建设事业服务;

(2) 热爱所从事的研究工作,具有高尚的职业操守,崇尚科学精神。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

学位论文选题应具有工程背景或工程应用前景,应在学术上和国民经济建设中具有较大的理论意义和实践价值。文献综述是反映动力工程及工程热物理研究领域或重要专题最新进展的综述性文章。撰写文献综述时,要求能够比较全面地搜集动力工程及工程热物理领域或专题的文献资料,综合分析国内外的主要研究成果、最新进展、研究动态、前沿问题,比较全面地反映历史背景、前人工作、研究现状、争论焦点、研究难点和发展前景等。

文献综述的基本要求:

搜集和整理文献要具有全面性、主题性和精练性。应尽可能大量、全面地搜集有关文献资料。文献综述要围绕主题对材料进行取舍,做到主题明确、层次清晰、逻辑清楚、文字精练、表达准确。

引用和分析文献要具有代表性、可靠性和科学性。要求能够引用具有代表性的材料和观点,能够引用可靠性好、科学性好的文献。构成文献综述主体的材料应以近期(一般是近3~5年)的文献为主。

表述和撰写文献综述要具有逻辑性、分析性和评述性。在文献综述时,要通过综合分析、归纳整理,使材料更精练明确、更富有逻辑层次,并要进行专门的、全面的、深入的、系统的评



述。文献综述结果要说明前人工作的不足、指出进一步研究的必要性及它的价值。

对文献要具有忠实于原文内容的态度。对文献不能断章取义。由于文献综述有作者自己的评论分析,因此在撰写时应分清作者的观点和文献的内容。

综述稿内必须将引用的参考文献逐一列出,文内按顺序以角码表示。

文献综述要围绕学位论文主题对各种观点进行比较分析,不要仅作简单的罗列。所有提到的参考文献都应和学位论文研究问题密切相关。

文献综述应包括综述题目、综述正文、文献资料等几方面内容。文献综述的顺序要合理,可以按文献与学位论文主题关系的逻辑顺序进行综述,也可以按时间顺序进行综述。

在文献综述时,禁止恶意诋毁、歪曲他人的学术思想和成果。

学位论文的文献综述应始于学位论文选题,一般应在开题报告之前完成。文献综述是学位论文的有机组成部分。

文献综述和学术研究过程中所用的文献,应主要选自学术期刊或学术会议的文章,其次是专著和教材。

## 2. 规范性要求

写作格式、术语、缩写、符号与计量单位的使用等应符合国家标准的有关规定。这些国家标准有《科学技术报告、学位论文和学术论文编写格式》(GB7713-87)、《量和单位》(GB3100~3102.1-13-93,共15个标准)、《文后参考文献著录规则》(GB/T7714-2005)、《文摘编写规则》(GB6447-86)、《数值修约规则》(GB817-87)等。

注意政治性和保密性。要注意国家政策导向,文稿关于政策的表述和阐明应符合党和国家的有关政策、方针。文中不允许引用保密技术资料 and 内部文件,不允许发表未经公布的国家 and 地方的计划、经济信息等。

要讲求科学性。论述的内容具有科学可信性,表述的观点须符合客观规律和科学道理,应实事求是,符合逻辑;概念和定义要正确;说明要清楚、透彻、有力。论证使用的语言要准确、科学,一般不宜用俗语、方言、土话和行话。

论据要真实、可靠。论据取材要可靠,实验数据或现象观察要准确无误,可以复核验证的;数据统计分析要正确;提供的图片或照片等不仅要真实可靠,而且要清晰明了。

逻辑性与简明性要强。论文思路清晰、结构严谨、前提完备、演算正确、符号规范,文字表述精炼、明快流畅、图表精致、推断合理、前呼后应、自成系统。不论文章所涉及的专题大小如何,都应该有自己的前提或假说、论证素材和推断结论。通过推理、分析、提高到学术理论的高度,不应该出现无中生有的结论或一堆堆无序数据、一串串原始现象的自然堆砌。

物理量与单位符号应采用《中华人民共和国法定计量单位》的规定,选用规范的单位和书写符号;在不得已选用非规范的单位或符号时应考虑行业的习惯,或使用法定的计量单位和符号加以注解和换算。

对已有的知识应避免重新描述和论证,尽量采用标注参考文献的方法;对用到的某些数学辅佐手段,应防止过分注意细节的数学推演,需要时可采用附录的形式供读者选阅。

引用文献要正确规范。凡是文中涉及他人的理论、观点、方法、结论、推理等应该列出文献

出处。不得成段、成片抄袭有关文献,不得将未阅读过的文献列作参考文献。

### 3. 成果创新性要求

博士学位论文要坚持理论联系实际的原则,应对我国能源动力领域科技发展有理论意义或应用价值,在科学或专门技术上做出创造性的成果,并表明作者具有独立从事科学研究工作的能力。

## 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

掌握动力工程及工程热物理学科领域坚实的基础理论和较宽厚的专业知识,受到良好的科学研究和工程技术训练,掌握动力工程及工程热物理学科相关领域的实验操作能力,熟练掌握一门外国语,具有熟练的计算机应用技能。

#### 1. 基础知识

拓宽基础理论知识,如数学、力学、计算技术与实验技术等。

#### 2. 专业知识

围绕研究方向和研究内容,掌握进入科学研究前沿的理论和系统的专业知识,如工程热力学、热流体力学、湍流多相流动、燃烧反应动力学、工程材料学、物理化学、无机化学、固体物理学、微生物学、数值模拟、系统仿真、实验测量及信号分析技术等。

#### 3. 工具性认识

围绕研究方向和研究内容,深入了解相关工具的专业基础原理和方法,并能熟练应用于实际问题分析,如流动传热仿真软件、动力学仿真软件、振动及强度分析软件、系统仿真软件等。

#### 4. 实验知识

围绕研究方向和研究内容,深入掌握实验系统设计方法、实验技能和数据分析的基本理论和方法,能完成与本学科相关的实验测试。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

本学科硕士生应主动适应创新型国家建设,主动迎接国际性竞争,满足国家经济建设和社会发展面临的多样性、全方位、高水平的人才需求,培养德、智、体全面发展的动力工程及工程热物理学科高层次专门技术人才,能够胜任与动力工程及工程热物理学科相关的科学研究、工程设计、产品开发和教学工作。

(1) 具有本学科宽广而坚实的理论基础,系统、深入地掌握本学科的专门知识,并具有较

好的综合素质、创新和创业精神；

(2) 熟悉本学科的现状、发展动态和国际学术研究前沿状况；

(3) 具有独立分析和解决本学科的专门技术问题的能力,能独立地开展具有较高学术意义或工程应用价值的科研工作；

(4) 掌握一门外国语,能够熟练地阅读本专业文献资料,具有一定的写作能力和进行国际交流的能力。

## 2. 学术道德

(1) 尊重他人劳动和权益,依照学术规范,合理使用引文或引用他人成果,引用他人的成果不应构成本人研究成果的主要部分或核心部分。

(2) 引用他人的成果、观点、方案、资料、数据等,均应注明出处。引文原则上应使用原始文献和第一手资料,凡转引他人成果,应注明转引出处。

(3) 学术研究成果的署名应实事求是,只有对研究成果做出实质性贡献者,才有资格在研究成果中署名。

(4) 在学期间以所在学位授予单位名义发表的学术论文或其他成果,无论导师是否署名,均应经过导师审核。

(5) 研究成果发表时,应以适当方式向提供过指导、建议、帮助或资助的个人或机构致谢。

## 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

为促进自我发展和完善,硕士生应具备能从不同渠道、以不同方式获得新知识和满足自己学习和科研需求的能力。在当今信息化社会,为了具备较好的获取知识的能力,不仅应具有较好的理解和接受能力,而且应具备一定的鉴别能力。具体要求如下:

(1) 具备良好的表达能力、实践能力与外语水平。

(2) 具备在导师指导下进行研究性学习,掌握自主获取知识的方法,培养自主更新知识的能力。

(3) 具备利用本研究领域开设的专业课程,制定个人学习和研究计划,通过撰写经典文献阅读报告等培养环节强化获取新知识的能力。

### 2. 科学研究能力

具有对已有研究成果的正确评价和应用能力,能运用本专业独立解决动力工程及工程热物理学领域中的科学研究和工程技术问题,并注重创新精神的培养。

### 3. 实践能力

具有独立开展学术研究或技术开发的能力、熟练掌握动力工程及工程热物理学领域的实验技能、培养与他人合作的能力。

### 4. 学术交流能力

具有良好的口头表达与书面表达能力。熟练掌握汉语以及英语。能够熟练地进行学术交

流,表达学术思想,展示学术成果。

#### 5. 其他能力

(1) 进一步学习与掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想的基本原理,坚持四项基本原则,热爱祖国,遵纪守法,尊敬师长,团结同志,品德良好,服从国家需要,积极为祖国的社会主义现代化建设事业服务;

(2) 热爱所从事的研究工作,具有高尚的职业操守,崇尚科学精神;

(3) 具有严谨的科学态度、良好的科研道德和团队协作精神。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

(1) 硕士学位论文在指导教师的指导下,由硕士生独立完成,论文应有一定的系统性和完整性,有自己的新见解;

(2) 论文选题应在导师的指导下,通过阅读文献、调查研究后确定,学位论文时间一般不少于一年;

(3) 学位论文力求文字简明,分析严谨,理论指导和运算正确无误,在答辩阐述论文时,应有实事求是的科学态度。

#### 2. 质量要求

学位论文是硕士生培养质量的重要标志。而取得创新性成果和具备研究能力通常是衡量学位论文质量的两个重要指标。对于本学科硕士生学位论文,不强制要求硕士生在学习期间取得量化的创新性成果,但要求通过考察学位论文是否让硕士生受到全面系统的研究训练,是否具备研究能力和实践能力来考察论文质量。可以从以下几方面要求:

(1) 在培养方式上采取指导教师为主,也可以和其他高校、研究所或工厂企业联合培养,吸收具有高级职称的人员参加指导。

(2) 对硕士生学习与研究计划的审查要重点考查硕士生是否尽早确定研究领域、进入研究状态。

(3) 对硕士生开题报告的审查要重点考查硕士生的文献收集、整理、综述能力和研究设计能力;

(4) 论文答辩要从论文选题与综述、研究设计、论文的逻辑性和规范性、工作量等方面考查。鼓励本学科硕士生在学习期间,将论文工作中取得的研究发现以学术论文的形式发表。

## 第四部分 编写成员

郭烈锦、谈和平、归柯庭、苏明、严建华、杨晓光、张忠孝、姚强、涂善东、树红、梁惊涛、舒歌群、赫冀成、王跃社。

# 0808 电气工程一级学科

## 博士、硕士学位基本要求

### 第一部分 学科概况和发展趋势

电气工程学科主要研究各类电磁现象与规律及其在人类生产和生活中的应用,主要涉及工业、农业、交通运输、科技、教育、医学、国防等各个领域,对国民经济的发展产生了广泛的影响。电气工程以电磁场、电网络和电磁测量等理论为基础,是一个基础性、工程性和派生能力强的学科。正是因为电气工程学科的发展,人类才进入了伟大的电气化时代。电气工程是电子科学与技术、信息与通信工程、自动化、计算机科学与技术等学科专业的母体,同时电气工程学科具有很强的学科交叉能力,如与生命科学的交叉形成了生物医学工程,与材料科学的交叉形成了超导电工技术和纳米电工技术,与环境科学的交叉形成了环境电工学等。

电气工程学科研究方向包括:

(1) 电机与电器:主要研究机电能量变换的理论与技术,电机、电器及其他电磁与机电装置的理论、设计、制造、运行及控制规律等。

(2) 电力系统及其自动化:主要研究电能的产生、存储、变换、输送、分配、控制的理论,电力系统的规划设计、特性分析、运行管理、控制保护等理论、技术及应用等。

(3) 高电压与绝缘技术:主要研究高电压与绝缘的理论、测试和试验,电力设备绝缘设计,电力系统过电压及防护,高电压与绝缘技术在电力工业及其他领域中的应用等。

(4) 电力电子与电力传动:主要研究变流器拓扑、建模与控制、新型电力电子器件、电力电子系统集成与应用等。

(5) 电工理论与新技术:主要研究电网络、电磁场、电磁测量和基于新原理、新材料等电工新技术的理论、方法及其应用等。

在需求牵引、内涵驱动和交叉学科的推动下,电气工程学科正呈现出旺盛的发展态势,主要趋势为:电能产生、存储、转换、传输和应用向着高效、灵活、安全、可靠和环境友好、资源节约的方向发展;电磁场与物质相互作用的新现象、新原理、新模型和新应用已成为高新技术和现代国防的重要基础和创新源头;信息技术、物联网技术、智能化技术、纳米技术和生物学等技术

的发展促进了与电气工程学科的交叉,成为电气工程学科的创新活跃区;新型电工材料的发展,促进了新型电工器件、设备和系统的发展。

## 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

电气工程博士生在人文社会科学、自然科学等方面所涉及的知识基础与其他工科专业相同。在人文社会科学基础方面:主要涉及政治、经济、管理和外语等;在自然科学基础方面:涉及数学、物理、化学、材料和生物学等。其中博士生应当熟练掌握运用一门外语,具备良好的口头交流能力。

电气工程博士生应当掌握电磁场理论、电网络理论和电磁测量理论三类核心理论。在学科技术基础方面,掌握电磁场理论、电路理论、电磁测量理论、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、信号与系统、电机学、电力电子技术、工程力学、工程制图、网络与通信技术等。具有熟练的计算机应用能力,掌握相关专业仿真软件的使用。

在专业知识方面,根据研究方向,具备相关领域的专业知识。从事电机与电器方向的研究,应掌握电机与电器的基础理论、设计与制造方法、集成化等相关技术,掌握电机与电器的运行与控制方法、故障诊断方法、可靠性分析与现代化测试手段等;从事电力系统及其自动化方向的研究,应熟悉电力系统分析与仿真、规划与优化、调度与控制、保护等理论和方法,掌握电力市场及其运营、电力安全技术与管理、电力系统节能与储能技术等;从事高电压与绝缘技术方向的研究,应掌握电介质放电与等离子体技术、绝缘击穿理论、等离子体和脉冲功率技术、电磁暂态特征及分析技术、绝缘老化与可靠性技术等;从事电力电子与电力传动方向的研究,应掌握电力电子电路理论及调制技术、电力电子系统建模及其控制技术、电力电子系统集成技术、电力传动控制理论、电力电子电磁兼容技术等;从事电工理论与新技术方向的研究,应掌握电网络、电磁场、电磁测量理论与技术,新型电磁能技术、新型电工技术和生物电磁理论等。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

具有爱国主义精神和社会责任感,具有良好的科研道德和为科学献身的精神,具有辩证唯物主义的世界观,崇尚科学,追求卓越。具有科学发展的理念、严谨求实的科学态度、勇于创新的工作作风。

博士生应能打破单一思维的研究模式,形成多元化思维,从多角度、多学科分析问题、解决问题,这就要求攻读博士期间,在“专”的条件下,尽可能去拓宽知识面,形成宽广的知识背景。

全球化背景下的国际竞争,需要博士生具有开放和兼容的品质,应能立足国情,利用现代网络手段进行文献检索和参加国际学术交流,充分借鉴和学习先进的成果与经验,参与国际学术竞争。

在掌握自然科学知识的同时,还应具备丰富的人文科学知识。自然科学知识有助于培养博士生的科学精神,人文科学知识则有助于培养博士生的人文精神,有助于更深刻地认识人、理解人,有助于更全面、准确地认识和把握社会。

应力求多方面地发展,做到人尽其才。同时应当具备良好的心理素质,能够积极面对矛盾的两个方面,正确处理工作、学习和生活中遇到的各种问题,这样才更加有助于进行科学研究。

## 2. 学术道德

博士生应严格遵守《中华人民共和国知识产权法》《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国专利法》等国家法律、法规,保护知识产权,尊重他人劳动成果和技术权益。认真执行学术刊物引文规范,在科研成果与论文中参照或引用他人的成果,必须在参照或引用的具体位置注明出处;不得以引用的方式将他人成果充作自己的学术成果;在标注各级基金项目资助时,须经项目负责人授权。诚实守信,客观公正,杜绝弄虚作假、抄袭剽窃现象,不篡改、伪造、隐瞒研究数据,不夸大、虚报研究成果,在成果和论文中根据作用和贡献合理署名。正确对待学术研究和学术活动中的名与利,严禁沽名钓誉、损人利己行为,反对急功近利、粗制滥造现象,不利用科研活动谋取不正当利益。严格遵守相关保密规定,维护国家安全和信息安全。自觉遵守各类学术规范,维护学位授予单位声誉。

## 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

通过阅览专业期刊、网络信息、参与国际会议交流、定期与相关研究团队交流等方式,跟踪本学科前沿发展动态,掌握国内外学者在相关领域的最新研究成果。能够通过教师讲授或针对研究方向自行学习获取专业知识,能够采用理论分析、仿真计算和实验验证等方法开展研究。由于电气工程是一门实践性强的学科,通过工程实践锻炼,积累实际经验,有助于本学科专业的科学研究。

### 2. 学术鉴别能力

应具有较强的学术鉴别能力,主要体现在对“研究问题、研究过程、已有成果”等进行价值的判断;善于从事物的表面现象发现问题的本质,运用已掌握的基本知识进行分析,去伪存真;用批判的眼光看待已有研究过程和研究成果;通过深入分析和实验验证,追求更简洁的实现方法和寻找最优的结果。在鉴别过程中,能够独立思考、敢于质疑和挑战权威,同时培养强烈的探索意识,不断提高学术鉴别能力。

### 3. 科学研究能力

具有独立的科研能力是博士生的基本要求。博士生在研究工作的初步阶段,即在提出有价值的研究问题和确定研究课题前,必须对本学科前沿的最新动态有全面深入的了解。通过

导师的指导,逐步培养独立分析和解决复杂科学问题的能力,并形成良好的沟通交流和团结协作能力。

#### 4. 学术创新能力

具备在所研究领域内开展创新性思考、创新性研究和取得创新性成果的能力。所谓的创新性成果,可能是有价值的新现象、新规律,可能是前人未解决的关键技术难题,也可能是方法的革新,促进了科技进步和获得了较大的经济效益。应能在高等学术刊物上公开发表学术论文或能展示证明其获得自主知识产权的研究成果等。

#### 5. 学术交流能力

学术交流是发现问题、获取资料、启发思路、掌握学术前沿动态的重要途径之一。应具备熟练进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的能力。通过文字表达或者口头交流,将学术成果在学术期刊、学术网站、研讨会、国际会议等发表。同时,应至少掌握一门外语,能熟练阅读本专业的外文资料,具有一定的外语写作能力和进行国际学术交流的能力。

#### 6. 其他能力

具备哲学理论的能力,用以正确指导科研与实践活动。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

论文选题范围应当属于电气工程学科下属的五个学科方向范畴,提倡学科交叉渗透。选题应当遵照创新性原则,主要体现在原始创新、集成创新和引进、消化、吸收、再创新三个层次,鼓励和支持开展基础性研究。选题应当遵照前瞻性原则,选择当前学科比较关注的重要问题,或是某一领域亟待解决的问题,博士学位论文应处在学科的前沿。选题应遵照价值性原则,论文研究成果应对科技进步、经济和社会发展有促进作用,应选择具有理论价值、经济效益和社会效益的论文题目。选题应遵照可行性原则,要考虑自身条件和所在课题组的研究经费、仪器设备、试验条件等方面因素,充分考虑到在一定时间内获得成果的可能性,尽量结合国家级、省部级科研项目或者重大工程项目做选题,选题要包括理论分析、仿真计算、实验研究或工程验证等几个方面。选题应恪守“小题目,大文章”的原则,做深做透,切忌贪大求全,四面开花。同时选题应兼顾个人兴趣,积极面对研究中所遇到的困难,激发出潜在的创造力,取得高质量的研究成果。

文献综述是指在全面搜集、阅读大量相关文献的基础上,经过归纳整理、分析鉴别,对所研究方向在一定时期内的研究现状、研究进展、存在问题以及发展趋势等进行系统、全面的叙述和评论。文献综述是正确选题的前提与基础,应当作为一项基本要求在博士生开题前完成。文献综述不是将可能找到的文章全部列出,也不是简单罗列他人的观点,而是对已有的成果进行归纳和梳理,并进行系统、深入的分析 and 评价,准确提炼关键问题。

#### 2. 规范性要求

学位论文应在导师指导下由博士生本人独立完成。



**内容规范:**博士学位论文一般由题目、论文资助声明、独创性声明和使用授权声明、中英文摘要、目录、符号说明、正文、参考文献、附录、附图表、致谢、攻读学位期间发表的学术论文、专利、科研成果等构成。论文内容要求结构严谨、层次分明、方法科学、推理正确、实验准确、内容充实,杜绝抄袭剽窃他人成果、伪造篡改数据、论文一稿多投和重复发表等学术不端行为。

**文体规范:**论文撰写中,应当严格遵守有关量、单位、电气设备符号、机械制图、引文、注释、参考文献标注等相关国家标准,文字表达准确流畅、图表清晰规范,应体现出作者严谨的学风和科研写作能力。

**印制规范:**学位论文力求整洁、清晰、美观。论文封面应包括分类号、密级、编号、论文题目、作者姓名、指导教师姓名和职称、专业和研究方向名称、学位授予单位、提交日期、书脊等。同时,按照各学位授予单位相关规定,提交与印刷论文相同格式的电子版学位论文。

**保密规范:**涉及国家秘密的学位论文,应当严格按照《中华人民共和国保守国家秘密法》执行。

### 3. 成果创新性要求

能够独立地、创造性地从事科学研究工作,具备主持科研、技术开发项目的能力,或探索和解决我国经济、社会发展问题的能力。博士学位论文应能表明作者确已在本学科领域“掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,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了创造性的成果。”其创造性成果主要指:原始创新,在科研或实验中发现有价值的新现象、新规律,提出新的观点,建立新的理论或推动现有理论的发展;综合运用现有理论与知识,解决前人未曾解决的科学技术、工程技术等方面的关键问题;在工程实践中提出具有一定水平的新工艺、新方法,使技术指标有显著提高,在实验技术中有重大的创造或革新,获得较大的经济效益,促进科学技术的发展。

博士论文水平应得到社会的评价,论文主要创新点应公开发表,主要形式包括在国内外相关学术刊物发表论文、参加国际或国内学术会议进行交流、申请各类专利或标准、申报各级别科技成果奖励等。

## 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

电气工程硕士生的人文社会科学、自然科学等方面所涉及的知识基础与其他工科专业相同。在人文社会科学基础方面:主要涉及政治、经济、管理和外语等;在自然科学基础方面:涉及数学、物理、化学和生物学等。其中硕士应当熟练掌握一门外语,能查阅外文文献并进行专业外文的写作。

电气工程硕士生应当系统掌握电气工程学科必需的专业基础理论知识,主要包括电磁场

理论、电路理论、电磁测量理论、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、信号与系统、电机学、电力电子技术、工程制图、网络与通信技术等。具有电气工程领域内1~2个专业方向的专业知识与技能,了解相关专业前沿的发展趋势。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

具有爱国主义精神和社会责任感,具有良好的科研道德和辩证唯物主义的世界观,具有严谨求实的科学态度和勇于创新的工作作风。

硕士生应能学会广泛地阅览和在研究中学习,而非纯粹的接受已有知识。要能在明确的专业方向或研究方向指引下,由导师提供书目进行系统的阅读,或者围绕某一类问题进行广泛的资料收集,不断培养自己的研究兴趣,锻炼自己的学习与研究能力。要能在前人的基础上有所创新、有所发现、有所发明。

在学习的同时,应当不断扩充知识面,充分掌握电气工程专业知识。在掌握自然科学知识的同时,还应具备相应的人文科学知识,力求多方面地发展。同时应当具备良好的心理素质,能够积极面对矛盾的两个方面,正确处理工作、学习和生活中遇到的各种问题。

### 2. 学术道德

严格遵守《中华人民共和国知识产权法》《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国专利法》等国家法律法规,保护知识产权,尊重他人劳动成果和技术权益。认真执行学术刊物引文规范,在科研成果与论文中参照或引用他人的成果,必须在参照或引用的具体位置注明出处;不得以引用的方式将他人成果充作自己的学术成果;在标注各级基金项目资助时,须经项目负责人授权。诚实守信,客观公正,杜绝弄虚作假、抄袭剽窃现象,不篡改、伪造、隐瞒研究数据,不夸大、虚报研究成果,在成果和论文中根据作用和贡献合理署名。正确对待学术研究和学术活动中的名与利,严禁沽名钓誉、损人利己行为,反对急功近利、粗制滥造现象,不利用科研活动谋取不正当利益。严格遵守相关保密规定,维护国家安全和信息安全。自觉遵守各类学术规范,维护学位授予单位声誉。

## 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

通过关注专业期刊、网络信息、各类会议文集等方式,了解相关领域的前沿进展与动态,具备有效获取研究所需知识、研究方法的能力。专业知识可以通过教师讲授或针对研究方向自行学习,研究方法可以采用理论推导、仿真分析、实验验证等,将相关问题进行类比研究也是有效的研究手段。

### 2. 科学研究能力

具有坚实的基础理论和系统的专门知识,通过合理评价和利用已有的科研成果,解决电气

工程领域基础理论或工程实践中出现的问题,或者能在实验方法、技术方面进行创新,具备从事科学研究工作或独立承担专门技术工作的能力。

### 3. 实践能力

具备从事开展学术型研究或从事技术开发的能力,为进一步的学习或进入企事业单位进行技术研发与管理工作的基础。积极参加实践活动,在实践中积累丰富的经验,具备良好的团队合作能力。

### 4. 学术交流能力

具备熟练的文字表达和口头表达能力,能够将自己的想法、研究思路、研究过程、研究成果展示给对方。能够在与对方的交流中发现问题,获取经验,促进科研工作。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

学位论文应在导师指导下由硕士生本人独立完成。

**内容规范:**学位论文一般由题目、论文资助声明、独创性声明和使用授权声明、中英文摘要、目录、符号说明、正文、参考文献、附录、附图表、致谢、攻读学位期间发表的学术论文、专利、科研成果等构成。论文内容要求结构严谨、层次分明、方法科学、推理正确、实验准确、内容充实,杜绝抄袭剽窃他人成果、伪造篡改数据、论文一稿多投和重复发表等学术不端行为。

**文体规范:**论文撰写中,应当严格遵守有关量、单位、电气设备符号、机械制图、引文、注释、参考文献标注等相关国家标准,文字表达准确流畅、图表清晰规范,应体现出作者严谨的学风和科研写作能力。

**印制规范:**学位论文力求整洁、清晰、美观。论文封面应包括分类号、密级、编号、论文题目、作者姓名、指导教师姓名和职称、专业和研究方向名称、学位授予单位、提交日期等。同时,按照各学位授予单位相关规定,提交与印刷论文相同格式的电子版学位论文。

**保密规范:**涉及国家秘密的学位论文,应当严格按照《中华人民共和国保守国家秘密法》执行。

### 2. 质量要求

选题应当紧密结合电气工程领域实际,具有明确的现实性、针对性和应用价值。论文研究应有一定的技术难度、先进性和工作量,应有作者独立的见解,能够体现作者综合运用基础理论、科学方法、专业知识发现问题、研究问题和解决问题的能力。论文写作中要求概念清晰、结构合理、层次分明、版式规范,并明确论文创新点或作者的独到见解。鼓励在国内外期刊发表论文和参加相关学术会议进行交流。

硕士学位论文应能表明作者确已在本门学科上掌握了坚实的基础理论和系统的专门知识,并对所研究课题有新的见解,具备从事科学研究工作或独立承担专门技术工作的能力。

## 第四部分 编写成员

马伟明、李奎、肖立业、张伯明、陈柏超、荣命哲、胡敏强、段献忠、徐殿国、徐德鸿、崔翔、康军。

## 0809 电子科学与技术一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

电子科学技术的研究对象是电子运动规律、电磁场与波、电子和光电子材料与器件、电子线路及其系统。关注的核心内容是微粒子(例如电子和光子)的运动规律及其传播载体(即器件集成与线路构造)和方式(即电磁场与电磁波),以及包括信息领域以及其他相关领域的各种应用问题。从微观视角研究微粒子运动及其产生的场和波,为信息的获取表征、计算、传播、存储提供了电子化手段,为电子能量传播提供了新途径,使得人类进入电子信息时代,也使得电子科学与技术成为了现代各类科学技术的重要基础。

自欧姆定律(1827年)和克希荷夫定律(1845年)奠定电路分析、电路计算理论基础以来,以及麦克斯韦(1864年)在安培、法拉第实验基础上创立电磁场理论体系以来,电子科学与技术学科的发展已有近200年的历史,一直沿着以电路为代表的“路”和以电磁场为代表的“场”两条路线发展。其研究方向可以概括为:以粒子与波的运动规律为基础,探索电磁场与波及其与物质相互作用机理;以新型电子材料和集成器件为依托,构建电子系统,实现电子能量与信息存储和传播。

由于新型半导体材料、纳米材料、有机和无机的功能材料的创新成就,集成电路的设计与制造技术、电子信息系统集成技术的革命性进步、新一代光电子器件和微电子器件的创新、研究与开发,计算机技术、通信与网络、显示及其他消费类电子技术得到了爆炸性的发展。在此基础上,微电子机械(MEMS)和微纳结构器件的发展,以及光电子器件与芯片制造技术功能和规模的革命性进展,又一次推动了新的技术革命。以电子科学与技术为基础的电子系统和光电子系统正在向高速化、绿色化、集成化、数字化、网络化和智能化方向发展。

## 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

#### 1. 微粒子基本运动规律

电子、光子、介子等微粒子的交换实现了物质核子间的强相互作用,它们是产生和传递电磁相互作用的基本粒子,是电磁辐射的载体,也是电磁相互作用的媒介子,更是物质强相互作用的结果。了解、掌握和研究这些物质微粒子的运动规律,对电子学者认知电子微世界,建立电子科学与技术学科的知识体系具有重要的基础性意义。

#### 2. 电磁场与电磁波

物质与场的相互作用是电子信息科学与技术的基础,而电场与磁场又是场的两个基本方面。运动的电子形成磁场,而变动的磁场则会在导电介质中产生电流。变化的电场和变化的磁场构成了一个不可分离的统一的电磁场,而变化的电磁场在空间的传播形成了电磁波。电磁波是本学科的主要研究对象,居本学科中心地位。自从麦克斯韦(1864年)创立了电磁场理论体系以及赫兹采用实验证实了电磁波的客观存在以后,电磁场与电磁波就成为了本学科的知识体系中一个重要的基础理论。

#### 3. 量子电子学

电磁场与物质相互作用是电磁相互作用的一种基本形式,它主要通过电磁波与物质中的原子、离子或分子相互作用,引起束缚电子的各种轨道跃迁或原子核自旋的跃迁,并产生受激辐射、自发辐射等各种电磁辐射。利用电磁场与物质相互作用的量子操控,形成了激光、原子钟、核磁共振仪等器件或仪器,并产生了专门从事激光、原子钟、核磁共振的研究领域—量子电子学。目前,激光、原子钟、核磁共振成像已经成为光通信、光电技术、卫星全球定位与导航、生物电子等方面的核心技术。量子电子学已成为本学科的知识体系中一个重要组成部分。

#### 4. 电磁材料、光电材料与电子器件、光电器件

物质内部的电子运动和自旋会产生一定大小的磁场,因而一切物质都具有磁性,所以电与磁性是物质的基本属性。但实际上,各种物质的微观结构是有差异的,这种差异性的直接表现就是物质磁性的差异。分析或构造物质的微结构从而发现或形成可以受控的电磁材料,以便产生可控可变的电场和磁场或电流,从而获得可以构成电子器件的基础。而电子器件是表达、计算、存储电子信号的基本和基础单元。电磁材料是构造新型电子器件的基础。电磁材料和电子器件的知识是从事电子科学与技术理论研究以及应用研究所必需的。

#### 5. 光子学技术

在物质内部,电子的跃迁产生(或吸收)光子,电子和光子的相互作用及相关能量转换过程也是物质的基本属性。但是各种物质中电子和光子的相互作用是有差异的,利用这种差异

可以构成对光子性能进行各种控制的光电器件,实现光子对信息和能量的承载与传输的功能,以及光伏能量转换功能。在目前的信息时代和能源短缺时代,光子已成为信息和能量的重要载体,了解物质的光电特性和光电(光伏)器件的知识也是从事电子科学与技术理论研究以及应用研究所必需的。

1960年诞生的激光是电子科学技术发展史上的一个重要里程碑,标志着现代光电子技术与光子学技术的开始。激光将信息的产生、传输、存储和探测,从无线电、微波波段扩展到光波段,使信息技术发生了革命性变化。激光与光纤的结合所形成的高速、大容量的全球光纤通信系统(包括互联网)很好地满足了信息化社会发展的需求。高相干亮度的激光为光与物质相互作用的研究提供了极为有效的新工具。激光所提供的极高功率密度与能量密度、极短的光脉冲( $10^{-17}$ 秒)、极精细的光束等,可创造出极端的物理条件:极高的温度、极高的压强、极低的温度和极精密的刻画与加工,使光子技术在信息、能源、材料、航天航空、生命科学与环境科学以及国防军事等领域中得到广泛应用。了解物质的光电特性和光电器件的知识是从事电子科学与技术理论研究以及应用研究所必需的。

#### 6. 电路与电子系统

场与路是电子运动规律传播的两种基本形式。由电子器件用导线按一定的方式连接起来,为电荷流动提供路径是电子线路或网络的基本形式。而由若干个相互连接、相互作用的基本电路组成的具有特定功能的电路整体称为电子系统。各种连接的电子线路形成了功能丰富的电子系统,实现人们对电信号信息的处理。从本学科兴起至今,电路和电子系统一直都是本学科研究的核心,也是本学科的知识最终呈现应用功能的具体载体。

#### 7. 微电子与器件集成技术

微电子技术是以集成电路技术为代表,通过设计、制造和使用微小型电子元器件和电路,把电路和器件小型化和集成化,实现新型功能电子系统的技术。由于集成电路的发明,推生出以微处理器为代表的各种功能强大的芯片和电子设备,使人们能够高速处理海量信息,从而推动人类信息社会网络化、高速化、海量化。微电子技术是电子信息技术的核心技术和战略性技术,是信息社会的基石。

#### 8. 信号与信息理论

信息普遍存在于自然界和人类社会活动中,是“物质和能量及其自身‘信息’与其属性的标识、表现”。它的表现形式远远比物质和能量复杂,但又远比他们简单。信息是客观世界不可或缺的重要资源。随着社会的发展和科学技术的进步,人类对信息的认识和利用日趋深入和广泛,信息资源的地位与作用日益凸显,信息已成为社会发展中的一个主导因素。而信号是信息的载体。电子信号是目前最佳承载信息的方式,利用电子信号的受控计算、传播和表达,可以使人们能够高速海量获取、传播和存储信息。电子科学与技术的重点服务对象是信息领域。信号与信息理论是本学科不可或缺的知识体系。

博士生应具有本学科包含的物理电子学、电磁场与电磁波、电子材料、光电材料与器件、集成电路、信号与信息、电路与系统等方面广泛的理论和背景知识,对所研究的具体领域方向有全面的掌握;能够清楚了解本学科主要发展趋势。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

电子科学与技术的研究意义在于发现、描述和解释物质微粒子的运动规律、电磁场传播方式和途径、新型光电磁材料以及物质相互作用的机理,形成电子科学与技术基础理论,并应用此理论和光电磁材料发明和制造小型化、集成化的光或电子器件,构建电子系统,实现对多种海量信息的表达、计算、存储和传播,以推动信息社会飞速发展。博士生应对本学科问题具有浓厚兴趣,以丰富的电子学知识和提升电子科学与技术发展水平的精神来学习和研究电子科学与技术。电子科学与技术知识体系涉及面广,除了与许多学科如数学、物理学、光学工程、计算机科学与技术、信息与通信工程等学科具有交叉性,其内部的知识板块也相互交叉,因此。要求博士生必须掌握相关学科知识,尤其是在与自己主攻方向联系密切的学科上,应该具备较为深入的知识。这是衡量博士生学术潜力的主要因素之一。此外,扎实的数理基础和建模能力也是博士生学术素养的重要构成因素。

当今,电子科学与技术学术研究在很大程度上是在团队合作的基础上进行,包括问题调查,研究计划制定、建模方法和仿真、实验方案和实验分析、分析与综合技术路线的实施等。因此,博士生应具备良好的团队合作精神,尊重他人的学术思想和研究方法与成果。

学术素质包括:(1)热爱祖国,具有良好的职业道德和敬业精神,具有高度的事业心和责任感,积极为社会现代化建设服务;(2)崇尚科学的献身精神、创新精神和开放精神,掌握本学科坚实、宽广的基础理论和系统、深入的专业知识;掌握本学科相关的知识;具有独立从事科学研究的能力;(3)对电子科学与技术学科研究有兴趣,系统掌握该学科的基础理论知识,具有良好的电子技术领域的实践能力;(4)至少掌握一门外国语,具有熟练的外文阅读能力,良好的写作能力和一定的听说能力,能够以外语为工具,熟练地进行科学研究和学术交流。

### 2. 学术道德

- (1) 追求求实的科学精神,恪守学术道德规范,崇尚学术诚信;
- (2) 严格遵守国家有关法律、法规及学术规范,遵守国际学术规范和惯例;
- (3) 尊重他人的知识产权,遵循具有学术贡献的学术署名原则,杜绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为;
- (4) 严格执行国家及单位的保密制度,杜绝泄密事件发生。

## 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

(1) 博士生应具备电子类文献的搜集和整理能力,能广泛地批判性地阅读文献和电子科学与技术领域中的部分原始论文,能够从本学科国际主要刊物中掌握本学科的前沿动态,具有良好的互联网信息搜索能力;



(2) 博士生应掌握电子科学与技术的核心知识架构体系,能了解电子科学与技术前沿和热点的知识动向,明晰待解决问题的实质,探究知识的前因后果;

(3) 博士生应能根据电子科学与技术的核心理论,针对研究对象本质,选择或提出合理的研究方法;

(4) 博士生的获取知识能力可以通过其对电子科学与技术文献综述的答辩做出评价。

## 2. 学术鉴别能力

(1) 博士生应在广泛分析本学科文献的基础之上,通过严格的理论分析、严密的逻辑推理和严实的实验验证,具有对所探究领域中的研究问题、研究过程及已有的成果进行价值判断和水平高低的鉴别能力;

(2) 博士生通过回应导师提出的学术问题,对文献及学术报告会中出现的的问题进行分析,以及起草问题的研究方案,并对它们进行答辩,以学习、提升和考核学术鉴别能力。

## 3. 科学研究能力

科学研究能力主要表现在提出问题和解决问题的能力。提出问题的能力主要表现在:对研究的问题具有浓厚兴趣,有质疑问题和学术权威的勇气,能对已有研究进行合理的评判;能够在导师的指导下提出本学科研究领域内有价值的研究问题;提出的问题符合学科发展的内在要求和社会经济发展的实际需要;问题有解决的可能性。解决问题的能力表现在:能够制定技术路线,能够对问题进行良好的观察和分析。针对研究问题,进行理论推导分析,设计实验和通过组织、协调和自身的实践操作验证研究方法和研究结果。

指导委员会通过综合性的口头测验,定期听取博士生的学术报告,对其所写的书面文献综述报告进行口头答辩,以及发表的学术论文和博士论文等考核博士生的科学研究能力。

## 4. 学术创新能力

(1) 博士生应对本学科的研究对象开展创新性思考,应具备必要的本学科前沿知识和为开展研究所必备的跨学科的背景知识;

(2) 掌握本学科的理论分析和实验验证相结合的研究方法,取得发现研究对象的演变机理,提出创新分析研究对象的理论方法,发明解决研究对象问题的实用技术原理的学术成果;

(3) 发现微粒子及波的新的运动规律及新的电子、电磁、光电材料,揭示物质的电子、电磁、光电作用机理,发明新的电子、电磁、光电(光伏)器件和电子系统,提出解决电子科学中问题的新方法,设计新的方案;

(4) 博士生应以学术论文、授权专利、软件著作权和学术专著等研究成果水平来衡量其学术创新能力。

## 5. 学术交流能力

(1) 博士生应能充分利用现代多媒体信息技术,以中文和外文、书面和口头等多种表达方式,与同行或公众进行正确流畅的学术交流,表达学术思想和展示学术成果;

(2) 通过学术报告、成果展示、学术论文、总结报告、研究基金申请等多种形式来锻炼和提升学术交流能力。

## 6. 其他能力

- (1) 具有国际视野和国际竞争能力,能够放眼国际研究问题;
- (2) 应了解社会文化,知晓本国历史和国外主流文化思想;
- (3) 应具有一定的社会生活阅历,对社会有责任感。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 选题与综述的要求

博士学位论文的选题应与电子科学与技术学科的前沿研究相关或来自与学科有关的国防建设和国民经济中的重大技术问题。一般应以电子科学技术发展中的重要理论问题、国际前沿、国内行业技术需求和高新技术问题为背景,同时鼓励具有前沿性和开拓意义的博士学位论文选题,支持创新性学术思想,尤其鼓励博士生选择具有一定风险性的学科前沿领域课题。

根据研究需要,综述需要阅读大量的国内外文献进行学术研究命题,其中最近3~5年内的文献占一半以上,权威文献至少占30%以上;技术发展研究命题(有条件的)进行文献查新,文献中专利文献需要有一定比例,其中包括国外专利文献。

综述应包括至少如下几部分:(1)研究问题在科学中的地位与作用;(2)研究问题的科学意义或对学科发展的意义;(3)研究问题的历史沿革或提出背景;(4)研究问题的阶段性进展或已有基础;(5)尚未解决的问题及其原因或瓶颈;(6)研究的思路、目标以及主要的关键科学或技术问题,技术路径和简要技术路线等。

##### 2. 规范性要求

本学科博士学位论文要求主要有:

(1) 学位论文应具有重要的学术意义或实用价值。论文应表明作者具有独立从事科学研究工作的能力,在科学或专门技术上做出创造性的成果,并反映作者在本学科掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识。

(2) 选题、开题的必要条件:应修满培养计划规定的学分和递交数篇文献阅读专题报告或学术讨论会小结报告,其中应有有用外文撰写的报告。

(3) 对开题报告的要求:在入学的两年内完成开题报告,内容包括文献综述、选题意义、国内外研究现状、研究内容、难点与特点、预期成果和可能的创新点等部分,引用文献应覆盖面全、数量多。

(4) 博士学位论文应在导师指导下由博士生本人独立完成。博士学位论文必须是一篇(或由一组论文组成的)系统的、完整的学术论文。

(5) 学位论文要求文句简练、印刷工整、图表清晰、层次分明、学风严谨、计算无误、数据可靠、结论正确。

(6) 学位论文内容应包括:①简要说明选题的学术意义或应用价值,国内外研究动态,需要解决的问题和技术途径以及本人所做出的工作。②说明所采用的理论与实验方法或计算方法,并将整理和处理的数据进行理论上的分析和讨论。③对所得结果进行概括和总结,并提出进一步研究的看法和建议。④写出必要的公式、计算方法和算法、必要的原始数据以及所引用

的文件和资料。⑤引用别人的科研成果和与别人合作的部分应加以说明。

### 3. 成果创新性要求

创新成果以所在研究领域提出和发展新思想与新方法、探索新现象、获得新结果为立足点和出发点。

## 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

本学科培养的硕士生应热爱祖国,遵纪守法,具有较强的事业心和团结协作精神,积极为国家建设服务;应具有坚实的数学、物理基础知识,具有电子科学与技术宽广坚实的理论和系统专门的知识与实验技能,了解国内外物理电子学、电路与系统、电磁场与微波技术、微电子学与固体电子学、集成电路等某一领域新技术和发展动向,并了解相关学科专业的基础理论与技术;具有从事科学研究、教学工作或独立担负本专业技术工作的能力,能结合与本学科有关的实际问题进行创新的研究,能胜任研究机构、高等院校和产业部门有关方面的教学、研究、工程、开发及管理工作;应熟练地掌握一门外国语,能顺利地阅读专业书刊,具有较好的听、说、读、写能力,以及国际视野和竞争能力,应为具有创新精神的优秀人才。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

(1) 热爱祖国,具有良好的职业道德和敬业精神,具有高度的事业心和责任感,积极为社会主义现代化建设服务;

(2) 具有崇尚科学的献身精神、创新精神、开放精神和团队精神,掌握本学科坚实、宽广的基础理论和系统深入的专门知识,掌握本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识,具有独立从事科学研究的能力;

(3) 具有较好的才智、涵养,对电子信息现象、理论和技术有兴趣,具有较强的理论研究兴趣和实践能力、学术悟性和语言表达能力;

(4) 掌握一门外国语:具有熟练的阅读能力,较好的写译能力和一定的听说能力,能够以外语为工具,进行科学研究和学术交流。

#### 2. 学术道德

(1) 追求求实的科学精神,恪守学术道德规范,崇尚学术诚信;

(2) 严格遵守国家的有关法律、法规及学术规范,遵守国际学术规范和惯例;

(3) 严格遵循引用他人成果的标注原则,尊重他人的知识产权;

- (4) 严格遵循具有学术贡献的学术署名原则；
- (5) 摒弃抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为,做到学术诚信；
- (6) 严格执行国家及单位的保密制度,杜绝因学术公开而泄密事件发生。

### 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

- (1) 硕士生应具备利用网络、资料库等搜索和整理文献的能力,能够从国际主要刊物中掌握本学科的前沿动态；
- (2) 硕士生应掌握本学科具体某一个研究方向的核心知识架构体系,能了解该研究方向前沿和热点的知识动向,明晰待解决问题的实质,探究知识的前因后果；
- (3) 硕士生应能利用本学科方向的核心理论,针对研究对象本质,选择或创新出合理的研究方法。

#### 2. 科学研究能力

- (1) 硕士生应对研究的问题具有浓厚兴趣,以及良好的观察和分析问题的能力,能够在导师指导下研究本学科领域内有价值的问题；
- (2) 不仅应具备学习、分析和评述前人研究成果的能力,还需要掌握扎实的电子仪器操作、设备测试等基本能力,同时具备对实验数据分析和总结的能力；硕士生应能针对研究对象,分析其本质,提出合理的解决问题的方法和方案；
- (3) 具备一定的提出问题和解决问题的能力。

#### 3. 实践能力

- (1) 本学科硕士生应具有较强的实践能力,在开展学术研究或应用技术探索方面具有较强的本领。在学术研究方面能独立完成文献综述、开展实验设计、研究技术路线、分析实验数据所对应的电子学内涵、独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流；
- (2) 硕士生应能针对研究问题,进行理论推导分析,设计实验和实践操作验证研究方法和研究结果；
- (3) 硕士生应具备与他人合作共同完成实践活动,以完成学术研究和技术开发任务的能力。

#### 4. 学术交流能力

- (1) 硕士生应能充分利用现代多媒体信息技术、语言逻辑、中文和英文、书面和口头等多方位,与同行或公众流畅正确进行学术交流,表达学术思想和展示学术成果；
- (2) 通过学术报告、成果展示、学术论文、总结报告、研究基金申请等多种形式学习和提升学术交流能力。

#### 5. 其他能力

- (1) 硕士生应了解社会文化,知晓本国历史和国外主流文化思想；
- (2) 硕士生应具有一定的社会生活经验；

(3) 硕士生应对社会有责任感。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 规范性要求

学位论文工作可以使研究生在科学研究方面受到较全面的基本训练,要注重文献阅读能力、工程设计能力、实验能力、数据分析和处理能力、逻辑推理与写作等方面的培养,以达到具有从事科学研究或独立担负技术工作的要求。

学位论文的选题必须着重选择对国民经济具有一定的实用价值或理论意义的课题。硕士学位论文要面向经济建设主战场,要以对经济建设有实用价值的应用课题和工程设计为主。要充分考虑实验的各种条件、课题的分量与难易程度。

硕士学位论文必须在导师指导下由研究生本人独立完成,对所研究的课题具有自己的新见解。学位论文要求文句简练、印刷工整、图表清晰、层次分明、学风严谨、计算无误、数据可靠、结论正确。提倡在读期间参加学术交流,在中外文核心期刊和重要国际会议上发表论文,并作为评选优秀硕士生的必要条件。

##### 2. 质量要求

硕士学位论文内容的质量要求主要包括以下内容:(1)说明选题的理论意义和实际意义、国内外研究动态、需要解决的问题和技术途径以及本人所做出的工作。(2)说明所采用的理论与实验方法或计算方法,并将整理和处理的数据进行理论上的分析讨论。(3)对所得结果进行概括和总结,并提出进一步研究的看法、建议。(4)写出必要的公式、必要的原始数据以及所引用的文献资料。(5)引用别人的科研成果和与别人合作的部分应加以说明。

## 第四部分 编写成员

梁昌洪、罗毅、王志功、毛军发、纪越峰、任巍、庄钊文、杜国同、陈如山、辛建国、张兴、张怀武、石光明。

## 0810 信息与通信工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

信息与通信工程学科是一个基础知识完整、应用领域广泛、并且发展最为迅速的工学门类学科。信息与通信工程是研究信息的获取、存储、传输、处理、表现及其相互关系的科学,同时也是研究、设计、开发信息与通信设备及系统的应用科学。它涵盖了数字通信、无线通信、卫星通信、光通信、水声通信、广播与电视、多媒体信息处理、图像处理与计算机视觉、语音处理、计算机听觉、多维信号处理、检测与估值、导航定位、遥感与遥测、雷达与声纳、信息安全与对抗、物联网等众多高新技术领域,信息与通信工程是当代科学的前沿学科,是现代高新技术的重要组成部分,也是其他学科竞相研究与借鉴的对象,因此它是信息领域的主干学科。

信息与通信工程学科有通信与信息系统和信号与信息处理两个研究方向。其中,通信与信息系统主要研究信息理论、通信理论、传输理论与技术、现代交换理论与技术、通信系统、信息系统、通信网理论与技术、多媒体通信理论与技术等;信号与信息处理主要研究信号的表示、变换、分析和合成方法,编码、解码理论和技术,图像处理与计算机视觉、语音处理、计算机听觉、数字媒体信息处理、多维数字信号处理、检测与估值、导航定位、遥感与遥测、雷达与声纳等,特别是在网络时代,信息的传输、加密、隐蔽及恢复等最新技术均属于信号与信息处理学科的范畴。

进入 21 世纪,信息与通信工程学科将沿着多媒体化、智能化、高速化、多样化、个性化等方向发展。信息与通信工程领域即将面临一次新的信息科学革命,其中孕育着新的重大科学问题的发现和原理性的突破。此外,信息技术将渗透到其他各个传统及新兴的学科和领域,促进这些学科的发展,同时更加注重信息与生物、纳米、认知等其他学科的紧密联系和交叉融合,成为发展交叉学科与汇聚科学的纽带。

## 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

本学科博士生在信息与通信工程学科领域应掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识。

本学科博士生应掌握信息论、电路与系统、信号与系统、信号处理、通信原理、电磁场与电磁波、信号检测与估计、控制与优化理论、通信网理论基础。

本学科博士生可选学无线通信、移动通信、卫星通信、量子通信、无线电导航理论、雷达理论与技术、微波技术、数字图像与视频处理技术、语音处理技术、网络体系与协议及交换技术、网络信息论、信息与通信安全理论、海洋环境传播理论等专业知识。

本学科博士生应深入了解和掌握信息与通信工程学科国内外发展现状和发展趋势,为取得创新性成果奠定坚实的基础。此外,根据所从事的研究领域,熟练地掌握科学的方法论,能够从相关学科通过移植、借鉴和交叉研究作出创新性成果。

本学科博士生应掌握自然辩证法等社会科学的人文知识,在努力提高科学思维和逻辑推理能力、独立从事科学研究及高科技开发能力的同时,培养人文精神和哲学思维习惯,用科学的方法指导科学研究和工程实践。

本学科博士生应至少掌握一门外国语,能熟练地阅读本专业的外文资料,具有一定的写作能力和进行国际学术交流的能力,胜任信息与通信工程学科的科研、教学和技术管理工作。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

博士生应在信息与通信工程学科领域具有独立从事科学研究和承担专门技术工作的能力及协同创新的能力,在博士论文工作中做出创新性成果。

#### 2. 学术道德

博士生应崇尚求实的科学精神,恪守学术道德规范,坚持学术诚信要求;严格遵守学术规范和惯例;尊重他人的知识产权,遵循学术署名原则,杜绝学术不端行为。

### 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

熟悉信息与通信工程学科的前沿科学问题、热点问题和难点问题;具有熟练掌握和利用书

籍、媒体、期刊、报告、网络、科学实验等手段和工具获取所需知识的能力,并善于自学、总结与归纳;具备独立地提出问题、分析问题和解决问题的能力,掌握科学研究的一般方法,并在此基础上进行研究方法或方案的创新。

## 2. 学术鉴别能力

能够对研究问题、研究过程、研究方法或方案以及研究成果等整个研究过程中涉及的问题进行正确而客观地判断与分析。

能够独立地分析研究问题的价值及意义,评价研究方案的可行性;能够分析研究过程的正确性、有效性、可靠性、安全性、合理性和先进性;能够客观而正确地对信息与通信工程学科领域的科研文献等材料进行筛选、鉴别和评价。

## 3. 科学研究能力

能够在掌握信息与通信工程学科学术研究前沿动态的基础上提出有价值的研究问题,从而进行合理的选题;科研选题应体现学科领域的前瞻性和先进性,充分考虑前人所做的工作及主要贡献,同时能够清楚地论述所开展的研究工作的设想、理论根据、所用的方法、技术路线、前期研究进展、预期创新点及研究成果等内容。

在正确判断研究问题的价值及意义的基础上,能够进行充分的可行性分析,并按照研究计划开展研究工作,能够及时、灵活地调整研究方案或计划,确保研究工作顺利完成。

能够合理地利用研究资源,具有团队精神,能够高效地组织与领导科研队伍,解决科研项目进展过程中所遇到的问题。

能够理论联系实际,将研究工作与实际应用或工程项目相结合,充分体现研究成果的实用价值。

## 4. 学术创新能力

在信息与通信工程学科的相关领域善于创造性思维,勇于开展创新性研究。能够发现未知的研究领域或在已知的研究领域中发现尚未被研究或虽被研究但不够深入、全面的问题;在掌握宽广的知识面的基础上,善于移植和借鉴,运用相关学科或研究对象的思路创立新的研究方法;能够获得新的证明或发现与运用新的论证材料;在信息与通信工程学科的相关领域提出新见解,在以下方面取得创新性研究成果:

- (1) 现代信息与通信工程领域的新理论;
- (2) 新型信息传输的新模型;
- (3) 高速信号处理的新算法、新器件;
- (4) 现代通信工程中的新测量、仿真方法;
- (5) 信源表述与分解的新方法;
- (6) 新型网络体系与协议及快速交换技术;
- (7) 信息与通信安全的新理论;
- (8) 海洋环境传播的新理论等。

## 5. 学术交流能力

博士生在学期间应积极参加学术研讨会,能够准确地表达自己的学术思想,阐述自己的研



究问题、研究方法、研究进展和研究结果;积极参加信息与通信工程学科相关领域的全国或国际学术会议,具有在本学科领域国内外高水平学术期刊发表学术论文的能力。

#### 6. 其他能力

博士生的培养除了加强科学素质和创新能力的培养之外,还应强调德、智、体、美的综合素质训练与培育,积极参加公益活动,具有高雅朴实的举止及健康的体魄。同时,增强法制观念、社交能力和自我保护能力。具有良好的身心素质和环境适应能力,注重人文精神与科学精神的结合,能够正确对待成功与失败,正确处理人与人、人与社会及人与自然的的关系,成为一个自立自强、诚实守信的科技人才。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 论文选题

博士学位论文选题应在导师的指导下,结合博士生的优势及志趣,经广泛调研、论证后在信息与通信工程学科范围内确定,确立的选题应经过导师批准。选题应能反映信息与通信工程学科相关领域的最新发展,具有较高的理论及应用意义,以保证论文工作的创新性、先进性及可实施性。博士生应适时地提交选题报告,且选题报告应包含以下几部分:(1)选题的背景与意义;(2)课题的研究现状、研究内容、研究方案和预期的研究成果;(3)课题研究进度安排及论文结构框架。

#### 2. 规范性要求

信息与通信工程学科的博士学位论文是检验博士生学业、学术水平的重要依据和必要环节,是博士生综合素质培养全过程的概括与总结,它应该能集中反映了博士生掌握信息与通信工程学科的基础理论和专门知识的扎实性、宽广性、系统性和深入程度,也应该可以反映出博士生灵活运用基础理论解决实际问题的能力和基本实验技能,并由此来衡量博士生独立从事科学研究和承担专门技术工作的能力以及是否已达到了博士生培养的目标。

信息与通信工程学科的博士学位论文是科学研究工作的总结与升华,是数学分析对物理概念的诠释过程,是用实验数据及实际应用对理论的佐证过程。学位论文应符合科学论文的体例和语言特点。学位论文应是博士生在导师的指导下独立完成的研究成果。学位论文的学术观点必须明确,且理论严密、逻辑严谨、文字通畅、图表清晰、概念清楚、数据可靠、计算正确、层次分明、标注规范。

信息与通信工程学科的博士学位论文一般由以下几个部分组成:封面、独创性声明、学位论文版权使用授权书、摘要(中、外文)、关键词、论文目录、正文(包括综述、理论研究、实验与计算、结果与分析等)、参考文献、发表文章目录、致谢和必要的附录等。主要要求如下:

(1) 综述课题的理论意义和实用价值,分析国内外研究动态,指出需要解决的问题和途径,以及本人做出的贡献;

(2) 说明采用的技术路线、实验方法、试验装置和计算方法,并对获得的数据进行理论分析与讨论;论文中的科学论点要明确,论据要充分,对所选用的研究方法要有科学依据,理论推

导正确,分析严谨;

- (3) 对所得结果进行总结与升华,并提出进一步研究的看法和建议;
- (4) 给出必要的公式、计算程序说明、列出必要的原始数据以及所引用的文献资料;
- (5) 凡引用他人的科研成果必须明确注明,与他人合作的部分须说明本人的具体工作与贡献;
- (6) 遵守论文保密管理规定。

### 3. 成果创新性要求

信息与通信工程学科的博士学位论文必须在科学或专门技术上做出创造性的成果,以表明独立从事科学研究工作的能力。创新性成果体现在针对信息与通信工程学科的研究课题提出的新思想、新方法、新概念、新途径、新理论、新算法、新方案,或对已有结果的重大改进。

信息与通信工程学科的博士生通过科研活动,对相对独立完成的课题或取得的阶段性成果进行总结,应在信息与通信工程学科的相关领域发表一定数量和质量的学术论文、专利、论著等创新性成果。

## 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

本学科硕士生在信息与通信工程学科应掌握了坚实的基础理论和系统的专门知识。

本学科硕士生应掌握信息论、电路与系统、信号与系统、信号处理、通信原理、电磁场与电磁波、信号检测与估计、控制与优化理论、通信网理论基础。

本学科硕士生可选学无线通信、移动通信、卫星通信、量子通信、无线电导航理论、雷达理论与技术、微波技术、数字图像与视频处理技术、语音处理技术、网络体系与协议及交换技术、网络信息论、信息与通信安全理论、海洋环境传播理论等专业知识。

本学科硕士生经系统的学习和训练后,应掌握较为完整的知识体系,并应了解和掌握信息与通信工程学科国内外发展现状和发展趋势,为解决科学研究与专门技术工作中的问题奠定一定的基础。

本学科硕士生还应掌握自然辩证法等社会科学人文知识,在努力提高科学思维和逻辑推理能力,从事科学研究及高科技开发能力的同时,培养人文精神和哲学思维习惯,用科学的方法指导科学研究和工程实践。

本学科硕士生应至少掌握一门外国语,能较为熟练地阅读本专业的外文资料,具有一定的写作能力和进行国际学术交流的能力;至少掌握一种计算机程序语言及编程方法,同时还要求能够熟练运用计算机操作系统和文献检索工具浏览与查询技术文献和资料。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

硕士生应具有良好的职业道德和敬业精神,具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风,具有从事科学研究或独立担任专门技术工作的能力,具有合作精神。

### 2. 学术道德

硕士生应崇尚求实的科学精神,恪守学术道德规范,坚持学术诚信要求;严格遵守学术规范和惯例;尊重他人的知识产权,遵循学术署名原则,杜绝学术不端行为。

## 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

硕士生应具有从书籍、媒体、期刊、报告、网络、科学实验等一切可能的途径快速获取符合自己需求的知识的能力。

### 2. 科学研究能力

能够对已有研究成果等进行正确而客观的判断和分析;能够客观地分析现有成果的正确性、可靠性、合理性和先进性;能够客观而正确地对信息与通信工程学科领域的科研文献等材料进行筛选、鉴别和评价。

能够在现有研究成果的基础上,进一步展开相关研究;具备提出问题、分析问题和解决问题的能力,掌握科学研究的一般方法。

能够合理地利用研究资源,较为合理地分配研究时间、研究工作和研究资源;能够理论联系实际,解决某一领域的实际问题:如无线通信、移动通信、卫星通信、量子通信、无线电导航、雷达、微波、数字图像与视频处理、语音处理、网络交换、信息与通信安全、海洋环境传播等。

### 3. 实践能力

具有创造性的思维习惯,勇于开展创新性的试验、开发和研究;能够综合运用所学的知识,解决信息与通信工程学科相关领域的科学或工程实际问题;具有良好的协调、联络及合作能力,具有良好的团队协作精神,能够解决科技学术研究或技术开发过程中的问题。

### 4. 学术交流能力

在科学研究和承担技术工作中,能够通俗、正确地描述自己所研究的问题、研究方法、研究进展和研究结果;积极听取学科前沿讲座,并主动思考;积极参加信息与通信工程学科的全国或国际学术会议,能够应用一种外语进行一般的学术表达和学术交流。

### 5. 其他能力

硕士生的培养除了加强对硕士生的科学素质和创新能力的培养之外,还应强调德、智、体、美的综合素质训练与培育,积极参加公益活动,加强思想品德修养,培养团队精神、合作精神和严谨求实的科学态度;具有高雅朴实的举止及健康的体魄。同时,增强法制观念,社交能力和

自我保护能力,成为一个自立自强、诚实守信的科技人才。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 论文选题

硕士学位论文选题应在导师的指导下,结合硕士生的优势及志趣,经广泛调研后在信息与通信工程学科范围内确定。确立选题应由导师批准。选题应能反映信息与通信工程学科发展的新动向,具有一定的理论及应用意义,以保证论文工作的先进性、创新性及可实施性。硕士生应适时地提交选题报告,且选题报告应有如下几个部分:(1)选题的背景与意义;(2)课题的发展现状、前人的工作、预期的研究成果;(3)课题进度安排及论文结构框架。

##### 2. 规范性要求

信息与通信工程学科的硕士学位论文是检验硕士生学业、学术水平的重要依据和必要环节,是硕士生综合素质培养全过程的概括与总结,它集中反映了硕士生对信息与通信工程学科的基础理论和专门知识的扎实性和系统性,具体反映硕士生在本学科中掌握知识的程度,也反映了硕士生灵活运用基础理论解决实际问题的能力和基本实验技能,由此来衡量硕士生从事科学研究和承担专门技术工作的能力以及是否已达到硕士生培养的目标。

信息与通信工程学科的硕士学位论文是科学研究工作的总结与升华,是数学分析对物理概念的诠释过程,是用实验数据及实际应用对理论的佐证过程。学位论文应符合科学论文的体例和语言特点。信息与通信工程学科的硕士学位论文应是硕士生在校导师的指导下完成的研究成果。学位论文的学术观点必须明确,且逻辑严谨、文字通畅、图表清晰、概念清楚、数据可靠、计算正确、层次分明、标注规范。

信息与通信工程学科的硕士学位论文一般由以下几个部分组成:封面、独创性声明、学位论文授权使用授权书、摘要(中、外文)、关键词、论文目录、正文(包括综述、理论研究、实验与计算、结果与分析等)、参考文献、发表文章目录、致谢和必要的附录等。

##### 3. 质量要求

(1) 硕士学位论文选题有明确的研究背景,论文工作有一定的技术难度或理论深度,论文成果具有一定的先进性和实用性;

(2) 硕士学位论文工作应在导师指导下独立完成。论文工作量饱满;

(3) 文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析;

(4) 正文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究,并能在某些方面提出独立见解或有所创新;

(5) 硕士学位论文写作要求概念清晰,结构合理,层次分明,文理通顺,格式规范。

此外,信息与通信工程学科的硕士生必须通过科研和技术开发活动,对相对独立完成的课题或取得的阶段性成果进行总结,鼓励发表一定数量和质量的学术论文、申请发明专利等具有一定创新性的成果。

## 第四部分 编写成员

匡镜明、陆建华、王子宇、王文博、王昭诚、王颖、韦岗、尤肖虎、朱光喜、安高云、阮秋琦、李少谦、肖俊、吴一戎、张中兆、张文军、费泽松、郭庆、唐朝京、焦李成、谢湘、戴凌龙。

# 0811 控制科学与工程一级学科

---

## 博士、硕士学位基本要求

### 第一部分 学科概况和发展趋势

控制科学与工程以控制论、系统论、信息论为基础,以工程系统为主要对象,以数理方法和信息技术为主要工具,研究各种控制策略及控制系统的理论、方法和技术,是研究动态系统的行为、受控后的系统状态以及达到预期动静态性能的一门综合性学科。研究内容涵盖基础理论、工程设计和系统实现,是机械、电力、电子、化工、冶金、航空、航天、船舶等工程领域实现自动化不可缺少的理论基础和技术手段,在工业、农业、国防、交通、科技、教育、社会经济乃至生命系统等领域有着广泛应用。

本学科研究方法包括理论与实际相结合,定量与定性相结合,实验与仿真相结合,软件与硬件相结合,信息获取与利用相结合,系统认知与优化相结合,科学分析与工程实践相结合,解决工程控制问题与凝练控制科学问题相结合,事实性、概念性与程序性知识学习与分析、评价和创造的高层次认知能力相结合等。

控制科学与工程学科包括控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程、模式识别与智能系统、导航、制导与控制、生物信息学、建模仿真实理论与技术。

控制科学与工程学科在理论研究 with 工程实践相结合、军民结合和学科交叉融合等方面具有明显的特色与优势,对我国国民经济发展和国家安全发挥了重大作用,以控制科学与工程学科为基础的自动化技术是人类文明的标志。自动化技术的应用极大地提高了生产效率和产品质量,减轻了人类劳动的强度,降低了原材料和能源消耗,创造了前所未有的经济效益和社会财富。自动化技术对实现国家实力的增长、生态环境的改善和人民生活水平的普遍提高具有重要意义。从航空航天到大规模的工业生产,从先进制造到供应链管理,从智能交通到楼宇自动化,从医疗仪器到家庭服务,自动化技术在提高生产效率的同时,也使我们的生活变得更加美好。自动化程度已成为衡量一个国家发展水平和现代化程度的重要指标。智能、生物、网络等新兴科学与技术的发展赋予控制科学与工程学科新的内涵,使其超越了时空的限制,增强了学科所涉及的不确定性、多样性和复杂性,即使学科发展面临巨大的挑战,也获得了前所未有

的发展机遇。

## 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

本学科博士生应具备控制科学与工程领域中坚实宽广的基础理论及系统深入的专门知识;还要具备与数理方法、计算机科学、网络与通信技术、信息获取与信息处理等相结合的跨学科领域知识结构;同时,应掌握控制科学与工程的国家重大需求和国际学术前沿等知识。本学科博士生的知识结构主要由基础理论知识、专业知识、工具性知识和跨学科知识构成。其中,专业知识由本学科核心理论和针对不同研究方向设置的选修课程组成。

对本学科博士生知识体系的基本要求包括:①掌握本学科坚实宽广的基础理论,做到综合运用,能够解决本学科的科学技术问题;②掌握本学科系统深入的专业知识,能够解决控制科学与工程问题;③掌握本学科的前沿动态,在跟踪领域前沿的基础上开展原创性的研究工作;④掌握交叉学科相关知识,开展跨学科特别是新兴交叉学科的研究。

对本学科博士生应掌握的工具性知识的基本要求包括:①熟练地掌握一门外语,包括外语阅读理解能力、翻译写作能力和学术交流能力;②熟练地掌握信息技术和控制科学与工程学科的实验方法;③熟悉常用的对象建模、理论分析、数据处理的方法与工具;④了解从事科学研究相关的社会、管理、法律等专业知识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

本学科博士生应具有“实事求是、追求真理”的科学精神,努力成为具有强烈科学责任感、诚实可靠、有竞争力、并具有独立工作能力的科研工作者。博士生应努力学习控制科学与工程学科领域坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,做到学以致用,促进自身科学知识的积累和研究素质的提高。博士生应坚持辩证唯物主义的思想,努力实现科学精神和科学知识的统一。博士生应培养对学术研究的浓厚兴趣和追求真理的探索精神,在掌握专业知识的同时,应积极进取,努力探索本学科有意义的科学问题的解决途径。

博士生应具备良好的学术潜力和强烈的创新意识,能持续地从事本学科理论和方法的研究。具备敏锐地发现、深入地分析与独立地解决问题的能力,高效的文献阅读能力,合理的工程实验能力和客观的总结归纳能力。

博士生应掌握本学科相关知识产权的知识,熟悉国家对版权、专利权、软件著作权等知识产权进行登记、检索和保护的相关法律,了解自己在知识产权保护中的社会公德,明白自己在

知识产权保护中的责任、权利和义务,熟悉所在院校或科研机构为知识产权保护制订的相关规定。

掌握本学科相关的研究伦理知识。研究工作中特别注重保护人的生命与健康,具有良好的环保和节能意识,具有良好的身心素质和环境适应能力,善于处理人与人、人与社会以及人与自然的和谐关系,具有乐观积极的价值观,能够正确地对待成功与失败、顺境与逆境。

## 2. 学术道德

本学科博士生应恪守学术道德规范,遵纪守法。应以严谨求实、科学创新的态度进行学术研究,从事学术活动应自觉遵守国家法律、社会公德和学术惯例;坚持做到一丝不苟、严谨为学、诚信为人,反对投机取巧、粗制滥造、急功近利;坚持科学的理性批判精神,维护科学研究的客观性,坚持实事求是,遵守诚实求真的原则;树立献身科学事业的崇高理想,正确对待科学研究的名誉和回报。认真、严谨、客观、公正地进行学术评价,采取公开申报、回避等措施避免利益冲突。

博士生在各项科学研究和学术活动中,必须遵守国家颁布的相关法律、法规政策和保密规定、所在院校或科研机构制定的学术规范要求、学术界公认的学术道德以及本学科应共同遵守的科学研究、论文写作、学术引文、学术评价等规范,不得发生有违背学术规范的行为。

## 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

本学科博士生应通过课堂学习、导师沟通、专家咨询,以及自学等多种方式和渠道掌握本学科学术研究前沿动态,有效地获取专业知识和研究方法,探究知识的来源,进行研究方法的推导。

课堂学习是本学科博士生学习和掌握系统的专业知识,拓宽知识领域的重要环节。本学科博士生应将课堂知识做到融会贯通、学以致用,增强自身的知识积累和研究基础。

导师是博士生学术成长的主要引导者和领路人。本学科博士生应具备与导师有效沟通的能力,通过难点咨询、定期汇报、问题研讨等多种形式开拓研究思路,掌握有效的研究方法。

在课堂学习和导师沟通的基础上,本学科博士生应具有通过现代网络技术手段和专家咨询等形式获取所需知识的自学能力。

### 2. 学术鉴别能力

本学科博士生应具有对学术理论和工程重大需求的研究问题、研究过程、已有成果等进行评价判断的能力。

针对研究问题,能够通过文献阅读、实际调研、交流讨论、实验分析等多种形式,对其在学术理论创新和工程实际需求两个层面上的价值进行合理判断,能够评价出该研究问题是否具有创新性、是否开拓了新领域、是否提出了新观点、是否启发了新思维、是否有利于构建新理论。同时,能够评价出该研究问题是否属于工程应用重大难题,该问题的解决是否会带来重大的社会效益和经济效益。



针对研究过程,能够对所采用的研究思路、理论方法、技术路线、实验手段、研究结果等环节的先进性、创新性进行合理的判断,能够跟踪本学科学术发展的国际前沿,运用先进的理论思想指导实践,创新性地使用先进技术和手段解决研究问题。

针对已有研究成果,应能够抓住其问题的实质和解决的难点,理解其核心思想和解决方法,采用相关评价指标对其进行衡量和对比,能够分析出已有成果的优势和价值,也能发现其局限和不足。

### 3. 科学研究能力

在科学研究中,本学科博士生应具有提出有价值的研究问题的能力,独立开展高水平科学研究的能力,组织协调能力,工程实践能力等。

本学科博士生能够通过文献阅读、实际调研、交流讨论、试验分析等多种形式,提出本学科具有创新性的研究问题,所提出的问题应有利于开拓新领域、或提出新观点、或启发新思维、或构建新理论。同时,属于工程应用中亟待解决且具有可行性的问题。

在学术研究中,能够熟练掌握和运用本学科专业知识,具备独立完成对研究问题进行分析、理论证明、难点攻关、实验验证和成果梳理等方面工作的能力。在对控制科学问题分析与控制工程综合、优化、设计、仿真和实现等方面,具备逻辑推理、科学实验、数据处理和科技写作等能力。

博士生应通过学术研讨会、学术报告会、学术会议等多种形式锻炼自己的组织协调能力。在确定学术活动主题、安排学术活动时间和场所、聘请参加学术活动人员、宣传学术活动、主持学术活动、协调交流讨论等多个环节培养自己的组织协调能力。

针对控制工程所涉及的信息获取、信息传输、信息处理、信息利用等环节,具备进行研究与分析、设计与集成、管理与决策,以及运用本学科专业知识解决实际工程问题的能力。

### 4. 学术创新能力

本学科博士生应具有在控制科学与工程研究领域开展创新性思考、开展创新性科学研究和取得创新性成果的能力。

博士生应针对本学科前沿课题中的具体科学问题开展创新性思考,提出自己的新观点和新方法,具有创新性思维和原创性工作。博士生能够发现本学科未知的研究领域或在已知的研究领域发现尚未研究或虽被研究但不够深入、全面的问题。在论文研究工作的初始阶段应积极主动地参与对研究问题的凝练,从已有的研究成果中鉴别出具有进一步需要研究的问题,并根据这些问题提出自己的研究方案和技术路线。

博士生应针对具体科学问题开展创新性科学研究,在科学研究的过程中逐步培养理解、归纳、梳理已有学术观点的批判素质;应用计算机技术和控制科学与工程实验设备等工具的技术素质;使用所学知识对科学问题进行定量分析、实验验证并得出结论的研究素质;撰写和发表学术论文的出版素质;能够在科学研究中创立新的研究方法,或首次运用其他学科或研究对象来解决本学科尚未研究或虽被研究但不够深入、全面的问题。

博士生应努力在对具体科学问题的研究中取得创新性成果,能够发现新的理论,提出新的技术或方法,开发新的设备或软件,梳理学术成果并进行发表,能够表述个人的学术观点并进

行学术交流。

#### 5. 学术交流能力

本学科博士生应积极参加学术活动,培养进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力。

博士生在学期间应积极参加学术论坛、学术报告会、学术专题讲座、学术会议等学术活动。在参加学术论坛的过程中,博士生应积极争取机会就论文研究工作的阶段性成果进行口头报告;在参加学术报告会和专题讲座的过程中,博士生应勤于思考、积极提问、主动交流;在学术会议上,博士生应将论文研究工作的阶段性成果总结为学术论文,进行口头报告或张贴报告。在参加学术会议的过程中,博士生应虚心学习国内外研究前沿的最新动态,善于归纳总结与论文研究工作相关的研究进展,积极与其他参会人员进行交流,提高表述自己学术观点的能力,锻炼与他人进行学术交流的能力,并及时总结参加学术活动的心得、体会和收获。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

本学科博士生选题应在大量调研、广泛阅读文献、对本学科和相关研究方向的最新进展充分了解和掌握的基础上,在导师的指导下进行。选题涉及基础理论的研究内容应紧跟国际发展前沿,具有较高的理论价值和创新性;选题涉及工程应用的研究内容应具有明显的工程应用价值,技术上具有先进性。同时,选题应体现一定的研究难度和工作量。

文献综述要结合课题研究方向和具体的研究领域进行,参考文献应具有一定的数量和广度,要反映国际和国内在本领域的研究历史、现状和发展趋势,由此提出研究工作的技术路线。

#### 2. 规范性要求

本学科博士学位论文应当严格遵守学术规范。博士学位论文应按顺序包括以下部分:中文封面、英文封面、关于学位论文使用授权的声明、中文摘要、英文摘要、目录、主要符号对照表、引言、研究内容和结果、结论、致谢、参考文献、声明、必要的附录、个人科研工作经历、在学期间发表的学术论文和研究成果等方面。学位论文应使用规范简体汉字撰写(留学生论文可以使用中文或英文书写,但应使用中文封面)。

论文题目应简明扼要地反映论文工作的主要内容,切忌笼统。论文摘要是对研究内容的高度概括,应具有独立性、自明性,应是一片简短但意义完整文章,应包括:对问题及研究目的描述、对使用方法和研究过程的简要介绍、对研究结论的简要概括等。论文引言应包含:问题的提出、选题背景及意义、文献综述、研究方法、论文结构安排等内容。研究内容和结果部分应具体介绍作者的研究工作和取得的成果,对他人的研究成果一定要按照学术规范要求引用标注,并明确加以说明和区分。各章之间要存在有机联系,符合逻辑顺序。结论部分应对主要研究结果进行提炼和概括,主要阐述自己的创造性工作及所取得的研究成果在本学科中的地位、作用和意义,要严格区分自己取得的成果与导师及他人的科研工作成果,应准确、简明、完整、有条理、实事求是地评价自己的研究成果。

### 3. 成果创新性要求

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。论文所研究的题目应涉及本学科的前沿、热点、难点和重大理论等问题,应具有较大的理论意义或实际应用价值。论文应具有自己的观点,使用具有一定开拓性和创造性的方法对所选科学问题进行深入研究并得出科学的理论结果、实验数据和分析结论;或论文应能够综合运用基础理论与专门知识解决实际工程问题,并在公开刊物发表学术论文、获得科技类奖励或发明专利、取得实际工程应用效果等。论文研究的成果应对本学科的发展具有一定的贡献,其学术价值应得到本学科同行专家认可。

## 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

本学科硕士生的知识结构主要包括数学、物理等基础理论知识,信息获取、信息传输、信息处理、信息利用等专业知识,外语、计算机技术等工具性知识。

本学科硕士生应掌握高等数学、线性代数、数理统计、随机过程等。通过学习基础理论课程,提高科学思维和逻辑推理的能力,能够运用数学语言描述科学问题,建立适当的数学模型,并使用计算机工具进行科学分析和计算。

本学科硕士生应掌握自动控制理论、智能控制理论、最优控制、检测技术、信息融合、系统工程、系统优化与调度、数字信号处理、机器视觉与模式识别、机器学习、导航理论与技术、导航与制导系统、分子生物学、生物信息学、仿真建模理论、复杂系统的建模与仿真等。

本学科硕士生应掌握英文,能熟练地阅读本专业的英文资料,能使用英文进行学术交流;掌握计算机程序设计;掌握控制科学与工程实验方法和系统仿真技术;能够熟练使用计算机和本学科相关的科学仪器设备。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

本学科硕士生应具有从事本学科工作的才智、涵养和创新精神,应了解本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。

硕士生应努力学习本学科和相关研究方向的基础理论和系统的专业知识,做到融会贯通、学以致用,促进自身的知识积累和研究素质的提高。硕士生应努力培养和提高控制系统内信息提取、转换、传递与处理过程中的方法与技术、计算机应用技术和实验与仿真方法等实际动手能力。知识的补充和实际动手能力的培养不仅应通过选修课程的方式进行,而且应紧密结

合学术报告、专题讲座、科研项目等多种形式,在科研实践活动中不断提高。

硕士生应掌握本学科相关知识产权的知识,熟悉国家对版权、专利权、软件著作权等知识产权保护的相关法律,了解知识产权保护中的社会公德,明白自己的责任、权利和义务,熟悉所在院校或科研机构为知识产权保护制订的相关规定。硕士生应自觉遵守社会公德,恪守学术道德规范,尊重他人的知识产权,承担自己学位论文和其他学术著作发表过程中的相应责任。

硕士生应掌握本学科相关研究伦理的知识,在科研工作中遵循维护人的尊严、保护人的生命与健康、遵守伦理基本原则,应积极遵守国家相关法律、法规、规章和公认的生命伦理原则。

## 2. 学术道德

本学科硕士生应恪守学术道德规范,遵纪守法。学术研究应具有严谨求实、科学创新的态度,从事学术活动应自觉遵守国家法律、社会公德和学术惯例;坚持做到一丝不苟、严谨为学、诚信为人,反对投机取巧、粗制滥造、急功近利;坚持科学的理性批判精神,维护科学研究的客观性,坚持实事求是,遵守诚实求真的原则;树立献身科学事业的崇高理想,正确对待科学研究的名誉和回报。要认真、严谨、客观、公正地进行学术评价,采取公开申报、回避等措施避免利益冲突。

学术规范是保障学术研究活动正常有序进行的一系列规则、制度和行为准则的总称。硕士生在各项目科学研究和学术活动中,必须遵守国家颁布的相关保密规定,所在院校或科研机构制定的学术规范要求、学术界公认的学术道德以及本学科应共同遵守的科学研究、论文写作、学术引文、学术评价等规范。

## 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

本学科硕士生应具有通过各种方式和渠道,有效地获取研究所需知识、研究方法的能力。

课程学习是硕士生系统、深入地学习和掌握本学科基础知识,拓宽知识领域,加深专业了解,提高分析问题和解决问题能力的重要环节。硕士生应努力学习控制科学与工程坚实的基础理论和系统的专业知识,做到融会贯通、学以致用,提高自身的知识积累和研究素质。

硕士生应在课程学习的基础上,通过阅读学术专著和学术论文、参加学术报告会等多种形式和渠道培养主动获取研究所需知识的自学能力。在阅读学术专著的过程中,硕士生应力求深入理解专著所表述的学术思想和知识体系。在阅读学术论文的过程中,硕士生应抓住论文所解决的科学问题,学习论文所表达的分析问题和解决问题的方式、方法。在参加学术报告会的过程中,硕士生应积极思考,多提问题,抓住学术报告所解决的科学问题和解决问题的核心思想。

### 2. 科学研究能力

本学科硕士生应具有评价和利用已有研究成果的能力和解决实际问题的能力。

文献综述是培养硕士生评价和利用已有研究成果能力的重要环节。硕士生应在导师的指导下广泛阅读本学科的文献资料,及时了解本学科及相关研究领域的前沿动态和最新进展。

文献阅读应以近年科学技术发展的最新成果和学术期刊的原始文献资料为主,体现本学科的前沿性、新颖性和交叉性。

硕士生应在导师的指导下制定详细的学位论文研究工作计划。论文工作计划应包括:研究方向、文献阅读、选题报告、课题研究、学术交流、学位论文及实践环节等方面的要求和进度。学位论文的研究应针对本学科有价值的科学或技术问题,所选课题应涉及本学科的前沿、热点、难点和重要理论或技术等,应具有理论意义或实际应用价值。学位论文研究工作应在导师的指导下由硕士生独立完成。研究过程中,硕士生应使用具有一定创新性的方法对所选课题进行深入研究并得出科学的实验数据和合理的分析结论。学位论文研究成果应得到本学科同行专家的认可。

### 3. 实践能力

本学科硕士生应具有开展学术研究或技术开发的能力,开展科学技术实验的技能,与他人合作开展科研工作的实践能力。

硕士生应通过参与与本学科的科学实验、技术开发或工程设计等科研工作培养和锻炼自己的实践能力。

以科学研究为内容的科研工作主要包括:通过对本学科专业研究进展及现状的了解和掌握,分析并提出本学科专业方向科学研究问题;在学位论文研究工作中对所提出的问题的解决方案和方法进行深入的研究;熟悉科学实验中所涉及的对象特性、仪器设备工作原理和使用方法;并设计出合理的实验研究方案;通过理论分析和实验数据处理,得出相应的研究结论。

以技术开发或工程设计为内容的科研工作主要包括:通过对实际工程和生产过程现有技术进展及现状的了解和掌握,分析提出本学科基于工程和生产需要为背景的、旨在改进和提高现有工程和生产技术水平的研究问题;在学位论文研究工作中,对所提出的问题探讨新的技术方案和实现方法的可能性;熟悉实际工程和生产过程中所涉及的对象特性、仪器设备工作原理和使用方法;在比较、分析和实际应用的基础上,得出能够对改进和提高现有工程和生产技术水平有所借鉴的研究结论。

硕士生应在学位论文研究工作中与导师和其他研究人员积极合作,培养与他人合作进行科学研究或技术开发工作的能力。在课程学习阶段,硕士生应积极与授课教师和同学进行讨论,提高合作学习的能力。在学位论文研究阶段,硕士生应定期向导师主动汇报研究工作的进展,分析研究工作中所遇到的问题,讨论解决问题的技术路线,汇总研究工作的结果,梳理研究工作的成果。硕士生应在与他人合作进行学术研究或技术开发的过程中虚心学习、实事求是,应在研究过程中与合作者相互交流,应在研究结果总结中反映合作者的贡献。

### 4. 学术交流能力

本学科硕士生应具备良好的学术表达和交流的能力。硕士生在学习期间应积极参加学术论坛、学术报告会、学术专题讲座、学术会议等学术活动。在参加学术论坛的过程中,硕士生应积极争取机会就论文研究工作的阶段性成果进行口头报告;在参加学术报告会和专题讲座的过程中,硕士生应勤于思考、积极提问、主动交流。在参加学术会议时,硕士生应虚心学习国内外研究前沿的最新动态,善于归纳总结与论文研究工作相关的研究进展,积极与其他参会人员进

行学术交流,锻炼与他人进行学术交流的能力,并及时总结参加学术活动的心得、体会和收获。

硕士生在进行学术活动的过程中应遵守国家和所在单位关于保密管理的相关规定。对涉密项目及其研究成果在未解密或公开前不得泄露涉密内容。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 规范性要求

硕士学位论文的撰写应在导师指导下由硕士生独立完成,论文的内容应与硕士生论文研究工作紧密相关。硕士生在进行论文研究工作和撰写学位论文的过程中应以严谨求实、科学创新的态度进行,应遵守国家法律法规、保密规定、社会公德和研究伦理,应恪守学术道德、学术规范和学术惯例。

硕士学位论文的撰写应符合学术作品的公共规范和格式要求。论文应有突出的主题,针对一个具体的控制科学与工程问题展开系统深入的研究,并得出有价值的科学技术研究结论。论文表述应具有系统性和逻辑性,应立论正确、观点鲜明、层次清楚、重点突出、表达准确、文字精练、图表规范、数据可靠、说明透彻、推理严谨,应避免使用文学性质或带感情色彩的非学术性语言,对专业常识应简写或不写。

硕士学位论文按顺序应包括:中文封面、英文封面、关于学位论文使用授权的声明、中文摘要、英文摘要、目录、主要符号对照表、引言、研究内容和结果、结论、参考文献、致谢、声明、必要的附录、个人科研工作经历、在学期间发表的学术论文和研究成果等。学位论文应使用规范简体汉字撰写(留学生论文可以使用中文或英文书写,但应使用中文封面)。

论文题目应简明扼要地反映论文工作的主要内容,切忌笼统。论文摘要是对研究内容的高度概括,应具有独立性、自明性,应是一片简短但意义完整文章,应包括:对问题及研究目的的描述、对使用方法和研究过程的简要介绍、对研究结论的简要概括等。论文引言应包含:问题的提出、选题背景及意义、文献综述、研究方法、论文结构安排等内容。研究内容和结果部分应具体介绍作者的研究工作和取得的成果,对他人的研究成果一定要按照学术规范要求引用标注,并明确加以说明和区分。各章之间要存在有机联系,符合逻辑顺序。结论部分应对论文主要研究结果进行提炼和概括,主要阐述自己的创造性工作及所取得的研究成果在本学科中的地位、作用和意义,要严格区分自己取得的成果与导师及他人的科研工作成果,应准确、简明、完整、有条理、实事求是地评价自己的研究成果。

##### 2. 质量要求

硕士学位论文应对所研究的课题提出新见解或新方法,表明作者具有从事科学研究工作的能力。论文所研究的题目应涉及本学科的前沿和热点,应具有一定的理论意义或实际应用价值。论文应提出新见解或使用创新性的方法对所选课题进行研究,并得出科学的实验数据和合理的分析结论。论文研究成果的学术价值应得到本学科同行专家的认可。

## 第四部分 编写成员

郑南宁、王红卫、任章、陈杰、周东华、姚郁、唐加福、董峰、管晓宏、潘泉、韩九强。

## 0812 计算机科学与技术一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

计算机科学与技术是 20 世纪 40 年代创建并迅速发展的科学技术领域,主要围绕计算机的设计与制造,以及信息获取、表示、存储、处理、传输和运用等领域方向,开展理论、原理、方法、技术、系统和应用等方面的研究。包括科学与技术两方面,两者相辅相成、互为作用、高度融合。

计算机科学与技术的基本内容可主要概括为计算机科学理论、计算机软件、计算机硬件、计算机系统结构、计算机应用技术、计算机网络、信息安全等。

计算机科学与技术学科涉及的理论基础包括离散数学、计算理论、信息与编码理论、形式语言与自动机理论、形式语义学、程序理论、算法分析和计算复杂性理论、数据结构以及并发、并行与分布处理理论、人工智能与智能信息处理理论、数据库与数据管理理论等,同时涉及感知、认知机理、心理学理论等。

计算机的历史作用可以概括为:开辟了一个新时代——信息时代,发展了一类新产业——信息产业,创立了一门新学科——计算机科学与技术,产生了一种新思维——计算思维,形成了一种新文化——计算机文化。计算机的划时代作用是把人类社会从工业时代推向信息时代,从物质产业时代推向信息产业时代。计算机开拓了人类认识自然、改造自然的新资源,增添了人类发展科学技术的新手段,提供了人类创造文化的新工具,引起了人类工作方式与生活方式的新变化,对人类社会的进步与发展作用巨大,影响深远。

早在现代计算机问世之前,人们就在不断探索计算与计算装置的原理、结构和实现方法。20 世纪 40 年代,由于电子技术和计算理论取得重大进展,数字电子计算机应运而生,计算机科学与技术学科也随之发展起来。计算机科学与技术作为独立的科学研究领域从 20 世纪 50~60 年代开始逐渐被学术界认可。几十年来,计算机科学与技术发展迅速。组成计算机及其他计算设备的器件从电子管发展成超大规模集成电路,系统结构从单一处理装置发展成多处理机系统、并行分布式系统及网络系统,编程语言从机器语言发展成高级语言,软件生产方



式从手工技艺型程序设计发展到工程化的软件生产,系统接口从低速单一功能发展到多样化的人机接口,计算机应用从单纯处理数据发展到处理数据、事务和知识,从科学计算拓展到现代科学技术各个领域、现代社会各个行业和现代生活各个方面,理论研究也从对单纯的计算模型的研究深入和拓展到对计算机系统理论、软件理论、计算复杂性理论和计算机应用技术相关理论的研究。

进入 21 世纪,随着世界新技术革命的迅猛发展,计算机科学与技术也在不断发展,并促进了如数学、物理、化学、天文、生物、制药、航天、地学、遥感、交通、医学、经济、金融、管理等诸多学科和行业领域的进步,在推动原始创新、促进学科交叉与融合等方面扮演着重要角色,是信息社会的主要推动力量,成为人类生活不可缺少、现代文明赖以生存的重要科学与技术领域之一。

未来,计算机系统将进一步向着更便捷、更高效、更智能、人机交互更友好的方向发展,计算机科学与技术和通信科学技术的融合与渗透将大大加速信息化进程,新计算原理、新型元器件和系统结构的发展将大大提高计算机系统的效能;以智能化、集成化、自动化、并行化、开放化为标志的计算机软件新技术的发展将进一步提高软件生产效率。计算机科学与技术 在 21 世纪必将取得更大的进步,为开拓人类的认知空间提供更强大的手段与条件,并对科学技术和经济发展做出更大的贡献。

## 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

计算机科学与技术学科博士生应掌握坚实宽广的计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术、计算机网络与信息安全等计算机科学与技术的基础理论,并在上述至少一个方面掌握系统深入的专门知识,深入了解学科的发展现状、趋势及研究前沿,熟练掌握一门外国语;具有严谨求实的科学态度和作风;对本学科相关领域的重要理论、方法与技术有透彻了解和把握,善于发现学科的前沿性问题,并能对之进行深入研究和探索;能运用计算机科学与技术学科的理论、方法、技术和工具,开展该领域高水平的基础研究、应用基础研究,进行理论与技术创新,或开展大型复杂系统的设计、开发与运行管理工作;做出创造性成果;在本学科和相关学科领域具有独立从事科学研究的能力。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

崇尚科学、追求真理,对学术研究有浓厚的兴趣。具有良好的科学素养,诚实守信,严格遵

守科学技术研究学术规范;具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风,坚持实事求是、勤于学习、勇于创新,富有合作精神和团队意识。具有基本的知识产权意识。

计算机科学与技术学科具有较强的交叉性和实践性,博士生应掌握相关学科或领域的知识;具备科学的思维方式,掌握计算机科学与技术学科的科学思想和研究方法;具有从工程实践中凝练科学技术问题的能力,能够综合问题、提出方法来解决理论问题和技术领域的实际问题;注重人文精神与科学精神的结合,具有良好的身心素质和环境适应能力。

## 2. 学术道德

热爱祖国,遵纪守法。具有社会责任感和历史使命感,维护国家和人民的根本利益,推进人类社会的进步与发展。恪守学术道德与规范,不得以任何方式剽窃他人成果,不篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。

## 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

本学科博士生应熟悉计算机科学与技术相关领域的科研文献,具有从各种文献及时有效地了解前沿动态和主要进展的能力,并有获得在该学科有关领域开展研究所需要背景知识的能力。

本学科博士生获取的知识应达到专业化水平,这些知识必须建立在对本学科基本原理或实验方法的深刻了解之上。要求博士生不仅熟悉相关领域的研究成果,而且能够理解已有的推理、实验策略、对实验方法与材料的描述、结果的讨论、对已有假说的评价,以及在相关知识基础上提出的模型和方法等。

本学科博士生应具备相关专业文献的获取、阅读和理解能力,具有主动探究本学科及相关学科专业知识来源的意识,并能熟练地推导复现相应的研究过程,有能力获取并阅读相关科学理论及发表在本学科及相关学科学术期刊和会议上的文献资料。

### 2. 学术鉴别能力

在有效获取相关专业知识的基础上,本学科博士生应能够对所获得的文献进行归纳和总结,并以批判的眼光评价文献,从中提取出有用和正确的信息,进而判断出哪些問題已经研究过,哪些还需要进一步研究,以及对哪些结果或解释还存在争论,最终在本研究领域发现、提出需要解决的科学问题。这要求博士生在获得和评价相关参考文献或数据的同时,必须理解这些数据的科学含义,并加强对已产生知识的利用和扩充的能力。

该项能力部分源于对本学科中相关研究领域文献的广泛熟悉和批判性评价。它需要博士生知识面宽广、创造性和想象力强,能鉴别有意义的科学问题、提出可通过合适的对照实验进行验证的科学假说,这些能力的获得是一个博士生在科学研究中从被动到主动角色转变的主要标志。

### 3. 科学研究能力

本学科博士生应能胜任高等院校、科研院所、企业和生产部门的教学、科研和技术开发等

工作。博士生在了解本学科研究前沿的同时,应有能力从工程实践中提炼并解决基本科学问题。所提出的问题应能反映本学科的先进性和前瞻性,适应和引导学科的发展和社会的需求,涉及工程应用的研究应具有明显的工程使用价值,技术上具有先进性。

博士生是在教学、科研方面的高层次研究型人才,应该具有在本专业领域独当一面的能力,即具备独立从事科研活动的能力或能够承担本学科科研带头人的角色,具备解决理论和工程中实际问题的能力,具备良好的团队协作能力。

本学科是一个有着鲜明工程应用背景的学科,博士生应具备良好的动手能力,具有一定的工程实践经验,有能力对理论结果进行实验验证及应用。

#### 4. 学术创新能力

博士生将是本学科从事基础理论和工程问题研究的核心力量,其研究内容要反映本学科及相关学科的先进性和前瞻性。本学科博士生应具有创新性思维的主动意识,在所从事的研究领域有很强的好奇心和求知欲望,有很强的自我学习和勇于探索未知领域的的能力。博士生要有能力开展创新性的科学研究并取得创新性成果。

学术创新包含三个方面的内容,一是原有知识的创新性运用,即用已有知识解决新问题;二是用新知识解决已有的科学问题并取得显而易见的成果,即用新知识解决老问题;三是运用原创性的科学思维或创新性的研究方法解决新问题,开创新的研究局面,丰富人类文明的知识库,即用新知识解决新问题。应鼓励本学科博士生针对国际学术前沿问题、面向国家发展重要需求,积极开展原始创新、技术革新和集成创新,提升学术创新能力,形成学术创新素养。

#### 5. 学术交流能力

学术交流是本学科博士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态、表达学术思想、展示自己的学术成果的重要途径。熟练进行学术交流是本学科博士生的基本能力之一。

本学科博士生应善于运用母语和英语等至少一门外国语通过口头和文字准确、清晰、富有逻辑地表达学术思想、展示学术成果。要能够对自己的研究计划、研究结果及其解释进行陈述和答辩,对他人的工作进行评价和评议,有能力参与对实验技术和科学问题的讨论。

本学科博士生应具有良好的写作能力和表达能力,应能运用母语及英语等至少一门外国语在本学科的专业学术期刊和学术会议上发表科研成果,并能反映该成果的创新性,接受同行评议和评价。

#### 6. 其他能力

博士生应具备一定的组织能力、管理能力、协调能力;应具备较好的交流能力,特别是能够与同行进行通畅交流并获取所需要的信息。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

本学科博士生的科学研究和学位论文,可以是基础研究、应用基础研究,也可以是技术和工程及其应用研究,鼓励对学科前沿和学科交叉领域的研究。本学科博士学位论文的相关研

研究工作应着眼于解决社会发展、经济建设、国防安全与科技进步中的重大理论、技术和工程问题,提出新概念、新理论、新方法与新技术。

博士生在读期间应大量阅读本学科及相关学科专业文献,其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

## 2. 规范性要求

博士学位论文应是博士生在某个具体研究领域进行系统深入研究工作的凝练与总结。学位论文是衡量博士生培养质量和学术水平的重要标志。开展系统深入的研究工作并撰写合格的学位论文是对博士生进行本学科科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养博士生创新能力,综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。学位论文应反映作者在本学科上已具有坚实宽广的基础理论并掌握系统深入的专门知识,体现作者熟练掌握本研究方向的科学研究方法和实验技术,并具有独立从事科学研究工作的能力。学位论文还应强调研究工作的深度和广度,以及较大的理论意义或应用价值。

论文应包括标题、中英文摘要、引言(或绪论)、正文、结论、参考文献等内容。文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;全文缩略语用单独列表形式排出,列在正文前或参考文献后。论文的排版印刷也应符合格式规范,对公式、图表、算法及源代码等的排版应符合正式出版物的一般要求。学位论文中的计量单位、图表、公式、缩略词、符号等必须遵循国家规定的标准。

## 3. 成果创新性要求

博士学位论文应在学科或专门技术上取得了创造性成果。凡属下列情况之一,可认为属于创造性成果:

- (1) 发现计算机科学与技术领域的新问题,并给出具有参考价值的解决方案;
- (2) 发现有价值的新现象、新规律,提出新的合理假说、观点、理论,证明前人提出的假说等;
- (3) 对前人提出的理论、技术及方法有重要改进或革新,或者在计算机系统及算法设计、实验技术、交叉学科研究上有重要的创造或革新;
- (4) 提出具有一定科学水平的新方法和新工艺,在生产中有望获得较大的经济效益;
- (5) 创造性地运用现有知识,解决前人未曾解决过的科学技术、工程技术或社会科学等方面的关键问题。

博士学位论文的创新性研究成果的体现方式包括发表本专业领域的国际、国内期刊或学位授予权单位规定的其他刊物上的学术研究论文,发表在本专业领域国际、国内学术会议上的研究论文,登记授权的发明专利、软件著作权以及国家接受或颁布的标准等著作权成果。

# 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

计算机科学与技术学科硕士生应掌握坚实的计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机

应用技术、计算机网络与信息安全等计算机科学与技术的基础理论,并在上述至少一个方面掌握系统的专门知识,了解学科的发展现状、趋势及研究前沿,较熟练地掌握一门外国语;具有严谨求实的科学态度和作风,能够运用计算机科学与技术学科的方法、技术与工具从事该领域的基础研究、应用基础研究、应用研究、关键技术创新或系统的设计、开发与管理工作,具有从事本学科和相关学科领域的科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

具有良好的科学素养,诚实守信,严格遵守科学技术研究学术规范;具有科学严谨和求真务实的创新精神和工作作风。具有基本的知识产权意识。

具有良好的身心素质和环境适应能力,注重人文精神与科学精神的结合;具有积极乐观的生活态度和价值观,善于处理人与人、人与社会及人与自然的的关系,能够正确对待成功与失败。

### 2. 学术道德

热爱祖国,遵纪守法,具有社会责任感和历史使命感,维护国家和人民的根本利益,推进人类社会的进步与发展。恪守学术道德与规范,不得以任何方式剽窃他人成果,不篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。

## 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

本学科硕士生应具有本学科坚实的基础理论和系统的专门知识,应基本熟悉本学科某一特定领域或相关应用领域的科研文献,基本了解其前沿动态和主要进展,并有能力获得从事该领域研究所需要的背景知识。应了解所从事领域内相关学者的研究成果,并基本了解取得该成果的科学理论和研究方法。有能力获取从事科学研究所需的部分原始论文及综述性文章。应具备通过互联网、电子文献数据库获取专业知识和研究方法的能力。

### 2. 科学研究能力

本学科硕士生应能在高等院校、科研院所、企业和生产部门从事本专业或相邻专业的科研、教学、技术开发和管理工作。硕士生应在有效获取相关专业知识的基础上,对所获得的文献进行科学总结,从中提取出有用和正确的信息,并能够利用获取的知识解决实际的工程问题。

### 3. 实践能力

本学科具有鲜明工程应用背景和实践动手能力的要求,硕士生应具备良好的动手能力,能熟练地掌握计算机和实验测试技术,并能独立完成计算机软硬件系统的设计、开发和实验测试技术,初步具有独立从事相关科学研究和工程设计的能力。此外,随着学科分工越来越细,研究对象越来越复杂,一个人来完成所有的设计实现已不可能,这要求本学科硕士生必须具备良

好的团队协作能力。

#### 4. 学术交流能力

学术交流是本学科硕士生发现问题、获取信息、获得思路、掌握学术前沿动态的重要途径,是本学科硕士生的基本能力之一。

硕士生应具有良好的写作能力和表达能力,能够运用母语和英语等至少一门外国语以书面和口头方式较为清楚地表达学术思想和展示学术成果;能够对自己的研究结果及其解释进行陈述和答辩,有能力参与对实验技术和科学问题的讨论。

#### 5. 其他能力

硕士生应熟悉常用的办公软件和相应的专业软件;应具备一定的组织能力、管理能力、协调能力;应具备较好的交流能力,特别是能够与同行进行通畅交流并获取所需要的信息。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

本学科硕士生的科学研究和学位论文,可以是基础研究、应用基础研究,也可以是工程应用研究,鼓励对学科前沿和学科交叉渗透领域的研究。本学科的硕士生应尽可能参与指导教师和所在单位承担的重要科研课题,为加速国民经济建设做贡献。

硕士生在学习期间应广泛阅读本学科及相关学科专业文献,其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

#### 2. 规范性要求(论文形式、内容要求)

硕士学位论文应是硕士生在某一个具体研究领域进行系统研究工作的总结。学位论文是衡量硕士生培养质量和学术水平的重要标志。开展系统的研究工作并撰写合格的学位论文是对硕士生进行本学科科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养硕士生科学素养和从事本学科及相关学科研究工作能力的主要环节。学位论文应反映作者在本学科上已具有坚实的基础理论并掌握系统的专门知识,体现作者初步掌握本研究方向的科学研究方法和实验技术,并具有独立从事科学研究工作的能力。学位论文应包括标题、中英文摘要、引言(或绪论)、正文、结论、参考文献等内容。

#### 3. 质量要求

硕士生学位论文应在下列四个方面满足质量要求:

(1) 研究成果应具有一定的理论意义或应用价值,了解国内外研究动态,对文献资料的评述得当;

(2) 学位论文具有新的见解,基本观点正确,论据充分,数据可靠,研究开发或实验工作充足;

(3) 学位论文反映出作者已掌握本学科,特别是本研究方向上的基础理论和专门知识,初步掌握本学科特定方向上的科学研究方法和实验技能,具有独立进行科研或承担工程技术工作的能力;

(4) 学位论文行文流畅,逻辑性强,符合科技写作规范,表明作者已具备学术论文写作的能力。

## 第四部分 编写成员

李未、卢锡城、孙家广、潘云鹤、李国杰、顾逸东、怀进鹏、梅宏、吕建、孙茂松、徐晓飞、陈纯、傅育熙、金海、罗军舟、于戈、周兴社、秦志光、欧阳丹彤、陈小武、胡春明、许可、窦勇、毛晓光、刘强、洪学海、黄罡、王林章、陈刚、刘挺、曹健、吴松、徐恪。

## 0813 建筑学一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

建筑学是研究建筑物及其环境的学科,也是关于建筑艺术与技术结合的学科,旨在总结人类建筑活动的经验,研究人类建筑活动的规律和方法,创造适合人类生活需求及审美要求的建筑形态和空间环境。建筑学是集社会、技术和艺术等多重属性于一体的综合性学科。建筑学与数学、力学、物理学、地理学等自然科学领域,土木工程、热能工程、电气工程、环境工程、计算机科学与技术、材料科学与技术等工程技术科学领域,美学、社会学、心理学、历史学、经济学、法律等人文社会科学及艺术学领域有着紧密的联系。传统建筑学学科的研究对象包括建筑物、建筑群、室内外空间环境以及城乡空间环境设计。随着建筑学学科的发展,城乡规划学和风景园林学逐步从建筑学中分化出来,形成相互独立的学科。今天的建筑学包括建筑设计、建筑历史、建筑技术、城市设计、室内设计和建筑遗产保护等方向,并与城乡规划学和风景园林学共同构成综合性的人居科学。

建筑学的主要研究方向有建筑设计及其理论、建筑历史与理论、建筑技术科学、城市设计及其理论等,还有室内设计及其理论、建筑遗产保护及其理论等领域。建筑设计及其理论方向主要研究建筑设计的基本原理和理论、客观规律和创造性构思,建筑设计的技能、手法和表达。建筑历史与理论方向主要研究中外建筑历史的发展、理论和流派,与建筑学相关的建筑哲学思想和方法论等。建筑技术科学方向主要研究与建筑的建造和使用相关的建筑技术、建筑物理环境、建筑节能及绿色建筑、建筑设备系统、智能建筑等综合性技术以及建筑构造等。城市设计及其理论方向主要研究城市空间形态的规律,通过空间设计使城市及其各组成部分之间相互和谐与风格统一,展现城市的整体印象与整体美;同时满足人类对生活、社会、经济以及美观的需求。室内设计及其理论方向主要根据建筑物的使用性质、所处环境和相应标准,运用物质技术手段和建筑美学原理,创造功能合理、舒适优美、满足人们物质和精神生活需要的室内环境。建筑遗产保护及其理论方向主要研究反映人类文明成就、技术进步和历史发展的重要建筑遗存的保护,涉及艺术史、科技史、考古学、哲学、美学等一般人文科学理论,也涉及建筑历



史、建筑技术、建筑材料科学、环境学等学科理论和知识。

20世纪70年代以来,人口、资源、环境等问题带来严峻挑战,可持续发展已经成为当今建筑学发展的重要方向;建筑与城市特色逐渐消失,地域特色的保护和创造成为当今建筑学发展的又一重要方向;以计算机为代表的信息技术进入建筑学领域,则为建筑学的发展注入了新的活力。建筑学学科的发展逐渐形成了广义建筑学。今天的建筑学科以建筑学、城乡规划学和风景园林学三位一体的知识结构为平台,进一步加强理工与人文的交叉、科学与艺术的结合,在解决复杂建筑问题的过程中不断发展。

## 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

博士生应掌握的基本知识包括建筑设计理论及方法、建筑历史与理论、建筑技术科学、城市设计及其理论,以及室内设计及其理论、建筑遗产保护及其理论等。

建筑设计理论知识包括古今中外建筑史的知识、建筑理论各流派思想和理念、建筑设计法规及建筑行业规范等知识,不同视角、不同分类的建筑类型设计知识,建筑结构及选型、建筑物理环境、建筑节能减排、文物建筑保护技术等建筑设计相关因子及相关学科的知识;建筑历史与理论知识包括古今中外建筑史基本知识、古汉语及第二外国语对应的建筑知识,建筑史论和建筑评论知识,各种建筑理论思潮和流派及其社会背景的知识,历史研究方法方面的知识包括建筑的实地考察方法以及应用相关学科如社会学、语言学、考古学、计算机技术等的方法;建筑技术科学知识包括建筑热环境、建筑光环境和建筑声环境控制等探讨舒适宜人建筑环境的建筑物理环境知识,建造工艺与技术、建筑材料等探讨高品质建造技术的知识,建筑节能及绿色建筑设计与评估知识;城市设计及其理论知识包括城市设计历史与理论知识、城市设计演变机制、城市设计导则及编制等知识,土地使用、政策法规、交通组织、社区空间、综合功能开发、历史文化遗产保护等城市设计相关因子及相关学科的知识;室内设计及其理论知识包括室内设计历史、室内设计基础理论与方法;建筑遗产保护及其理论知识包括建筑遗产类型、建筑遗产价值评估、建筑遗产保护规划与设计等。

博士生同时还要掌握与建筑学密切相关的城乡规划学、风景园林学等人居科学理论知识,以及三个方面相关学科的知识,数学、力学、物理学与地理学等自然科学基础知识,土木工程、热能工程、电气工程、环境工程、计算机科学与技术、材料科学与技术等工程技术科学基础知识,美学、社会学、心理学、历史学、经济学、法律等人文社会科学及艺术学基础知识。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

博士生应对建筑学科具有浓厚兴趣,以丰富建筑学知识,提升建筑学学科发展水平的精神来学习和研究建筑学。建筑学与许多学科具有交叉性,因此掌握相关学科知识在一定程度上对于建筑研究是必要的,尤其是与自己主攻方向联系密切的学科,应该具备较为深入的知识。这是衡量博士生学术潜力的主要因素之一。广博的建筑视野、敏锐地发现建筑问题的能力和对建筑现象的归纳能力是博士生学术素养的重要构成因素。

建筑学研究在很大程度上是在团队合作的基础上进行的,包括研究计划的制订、建筑调查和实验分析、分析与综合技术路线的实施等。博士生应具备良好的团队精神,尊重他人的学术思想和研究方法与成果。

## 2. 学术道德

博士生应遵守共同的学术道德规范,遵守国家有关的保密法律和规章。在学位论文及其他发表的论文中,不允许出现任何捏造数据、歪曲研究结果、或剽窃他人成果的行为。在建筑学研究中,图片、照片、表格、数据等表述方式是表征建筑学研究成果的几个重要方面,博士生应对他人的这些成果能够进行正确辨识,并在自己的研究论文或报告中加以明确和规范的标示。

## 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

博士生应具有从各种文献获取建筑学相关研究前沿动态的能力,应能有意识地考虑文献的广泛性和关联性。广泛性是指文献应对相关研究问题的覆盖程度,而关联性则为这些文献之间的内在联系。要注意学术论文的社会发展背景、研究理念和研究方法的针对性以及其相互之间的联系。这些学术论文背后的影响因素在引导建筑学发展上具有十分重要的作用。当代大量的学术研究成果可以通过互联网络获得,博士生应当掌握通过此手段获取相关研究成果的规范路径和程序。

### 2. 学术鉴别能力

学术鉴别能力主要包括对已有研究成果的真实性、对建筑学已有有问题的概括性、表现与论证的简洁性的鉴别。建筑学已有研究成果的真实性应从支撑材料的有效性和支撑材料对建筑学问题说明的针对性,以及研究逻辑的严密性来判定。研究逻辑的严密性反映论证的建筑学问题因果关系的可信度,这在判别已有研究的真实性方面是十分重要的一个环节。建筑学成果是一个知识体系,各个组成部分应具有内在联系。判别已有研究成果和将要研究的问题在建筑学科中的地位,它与建筑学其他研究成果内在联系也是学术鉴别能力的重要组成部分。如果对一个建筑学问题还有别的更简洁的表达和论证,那么这个更为简洁的方法和途径就是有价值的。

建筑学的学术鉴别能力还应从解决社会经济问题的能力以及问题的重要性来衡量,这在当代科学发展上具有普遍的认可度。

### 3. 科学研究能力

建筑学的科学研究能力包括提出和解决问题的能力。提出问题建立在三个基础上:一是对已有研究的评判,二是学科发展的内在要求和社会经济发展的实际需要;三是问题解决的可能性。前两者需要长期的科学积累,而第三个需要研究者依据客观实际进行判断。解决问题的能力包括:技术路线的确定、实地考察和调研、数据获取,分析和综合,直到得出研究结论。融贯的综合分析能力已经成为建筑学研究的重要途径,作为一个建筑学博士生,需努力掌握这一方法。然而,传统的实地考察和调研方法仍旧是必备的。

博士生也应具备一定的在本研究领域组织课题和相关学术交流活动的能力。

#### 4. 学术创新能力

建筑学研究的创新能力主要体现在以下一个或几个方面:第一,发现新的建筑学现象、新的影响因素及其相互关联的观察能力,对建筑学的空白领域以及特定领域进行突破性研究的能力。第二,获取有价值的支撑材料和掌握获取数据的新方法的能力,提出新的针对建筑学问题的研究模式或对已有模式进行改进的能力。第三,具备应用建筑学理论和研究方法解决社会问题的能力。

#### 5. 学术交流能力

研讨班、国际和国内会议是当今面对面学术交流的重要场合。建筑学博士生应具备在这些场合熟练地进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力。表达自己学术成果的主要方面包括:研究的起因、研究方法和资料及其获取、研究的技术路线和过程、研究结果、结论和可以进一步研究的方面等。

#### 6. 其他能力

作为一个专业建筑学者,实地考察和调研是不可缺少的,博士生应在实地考察中注意保护自己 and 同行,与所在地的政府、居民和社会组织进行协调与合作。因此,一定的组织、联络和沟通等社交能力也是必需的。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

学位论文的选题符合科学发展的规律和技术发展需求,并需要进行充分的论证。论证的基本方式是进行一个充分和全面的研究综述。在充分的各种文献阅读和信息整理加工基础上,综述在研究选题领域的研究基础,特别是前人的研究进展,已有的技术发展状态,论证已有的认识,技术发展的态势,所需求的新知识以及解决问题的瓶颈或制约因素。

根据研究需要,综述需要阅读大量的国内外文献进行学术研究命题,需要阅读大量国际国内相关文献。综述应包括至少如下几部分:第一,研究问题在建筑学科的地位与作用;第二,研究问题在建筑学科中的定位或对建筑学发展的意义;第三,研究问题的历史沿革或提出背景;第四,研究问题的阶段性进展或已有基础;第五,尚未解决的问题及其原因或瓶颈;第六,研究的思路、目标以及关键问题,技术路线和研究方法等。

#### 2. 规范性要求

学位论文需要遵守国家和各学位授予单位规定的学位论文基本格式。学位论文应当包括以下部分:中英文题目,中英文摘要、中英文关键词;独立完成与诚信声明;选题的依据与意义、国内外文献综述;论文主体部分;结论;参考文献、附录;致谢等。论文需严格按有关规定格式撰写。同时,本一级学科博士学位论文还必须符合如下要求:

第一,学位论文中的名词及概念需符合国际、国内以及行业中通行的规范、标准及定义,新名词及新概念需明确、清晰界定。第二,所有研究和分析采用标准或规定的分析方法,并注明出处;新方法必须详细描述操作程序;调查样本分析必须配有时间、地点等数据来源信息的说明。第三,除了本一级学科惯用缩略语外,文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;全文缩略语用单独列表形式排出,列在文前或参考文献后。第四,学位论文各章应有图片、照片、表格数据,并附有标题以及资料来源。第五,学位论文应有专门的一章进行所有各项研究结果的综合分析和讨论,进行适当的提炼或凝练,说明研究结果的科学意义或发现,避免对各种结果的简单罗列;还应探讨进一步研究的问题导向或线索性信息,供后人参考。

### 3. 成果创新性要求

本学科博士学位论文必须在建筑学研究领域具有明显的创新性,可以是本学科层面或本学科下学科方向层面的理论研究和途径的创新,具体可以包括如下一个或几个方面:第一,发现新的建筑学现象;第二,获取有价值的支撑材料和掌握获取数据的新方法;第三,发现新的影响因素,了解对影响因素的作用进行研究的新进展;第四,提出新的针对建筑学问题的研究模式以及对已有模式进行改进;第五,建立新的建筑学理论以及对已有理论进行修正;第六,对建筑现象的挖掘有新进展;第七,对空白建筑学领域的研究以及对特定领域的研究有新的突破;第八,在应用建筑学的理论和研究方法解决社会问题方面所做的具有价值的研究;第九,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国际期刊、国内权威期刊或学位授予单位规定的其他刊物的学术研究论文,登记授权的发明专利以及国家接受或颁布的标准等著作权成果。

## 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

应具备本学科理论基础、基本知识体系和设计技能,熟悉本学科国内外的发展现状,了解相关学科的知识,善于发现学术问题,并对之进行学术或设计研究。

建筑学硕士生应具有建筑设计知识,受到独立进行科研及专门技术工作的训练,能熟练地使用计算机,并能独立进行科研工作,具有承担有关专业的科研、教学、技术和业务管理工作的能力,应较为熟练地掌握一门外国语。

就专业知识而言,本学科的硕士生应围绕建筑学的某一方向进行系统的课程学习并开展

研究工作,系统掌握该方向的基础理论知识和实地调研技能,能够熟练运用该方向的基本研究方法。借助学位论文的科学选题,运用已有的知识积累、理论方法和研究技术开展研究工作,并进一步加深对该学科方向的理解。

就工具性知识而言,本学科的硕士生应具备文献调研、资料查询、实地调研技能以及计算机应用和学术交流等能力,并掌握至少一门外国语。外语知识可为硕士生提供国际学术交流、外文资料阅读之便。文献调研、资料查询和学术交流是必备的基本能力,可使其较快获得本学科某领域的必要资料,了解前沿学术动态。实地调研技能以及相关的归纳分析能力是建筑学硕士生最为基本的研究能力,是从事特定研究并获得创新性认识的基础。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

硕士生应具有较好的才智、涵养和创新精神。关心各类建筑学现象,具有较强的建筑设计和建筑理论研究兴趣、学术悟性和语言表达能力,并具备一定的学习和实践能力。能够将建筑学理论与设计实践和技术创新结合起来思考问题,具备一定的学术洞察力、扎实的开展实地调研和归纳分析的能力、较大的学术潜力和创新意识。

硕士生亦应掌握并尊重与本学科相关的知识产权,在研究过程中,要对本领域相关材料的发现者、相关观点的提出者进行明确而又准确地表述,力避重复研究甚至剽窃他人成果;应遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务于社会发展和文明进步。

### 2. 学术道德

硕士生应恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。遵纪守法,不违背国家各项法纪。

## 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

硕士生应当具备通过研究动态分析、设计实践调查、科研活动和学术交流等各种方式和渠道了解本学科学术研究前沿问题,并通过系统的课程学习有效获取研究所需知识和方法的能力。

硕士生应充分了解本学科的学术研究前沿动态和设计实践需求,避免盲目选题。应在现代建筑学理论、实地调研以及归纳分析等方面打下良好的基础,在科学研究、形象思维、逻辑推理等方面锻炼自己的研究能力,以使自己的学位论文得出可靠的结论。

探究研究方法的最佳途径为认真研读前人或同行的研究成果、加强学术交流,从中体悟前辈和同行学者的研究方法,进而找到适合自己研究对象的恰当方法。

### 2. 科学研究能力

硕士生不仅应具备学习、分析和评述前人研究成果的能力,还需要掌握扎实的现代建筑理论和方法的能力,同时具备实地调研和综合分析能力。

硕士生应具备从前人研究成果或生产实践中发现有价值的科学问题的能力。在发现问题的基础上,应具备解决问题的能力。解决问题的能力包括针对建筑学问题,提出研究思路、技术路线以及完成研究过程的能力,并在获取第一手资料的基础上进行科学严谨的分析和推理,通过清晰的语言表达和逻辑严谨的归纳总结论证建筑学问题的解决过程。

### 3. 实践能力

硕士生应具有较强的实践能力,在开展学术研究或应用技术探索方面具有较强的本领。在学术研究方面能独立完成文献综述、开展实地调研工作,能够制定技术路线并能分析建筑学现象和实地调研资料所对应的建筑学问题,能综合运用相关实践知识独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流。同时,本学科硕士生还应当具备良好的协作精神和一定的组织能力。

### 4. 学术交流能力

硕士生应具备良好的学术表达和交流能力,善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时在学术期刊、学术研讨会、研究创新活动等平台中发布自己的学术成果和技术发明。学术交流是获本学科硕士学位者发现问题、学习研究思路、掌握学术前沿动态、获取学术支持的重要途径之一。

### 5. 其他能力

除上述四个方面外,硕士生还应当具有将理论与实践相结合的能力,善于运用自己的知识和技能解决建筑学相关的社会经济发展的实际问题和技术需求。因此,硕士生应当积极参与建筑学领域的研究或设计实践,并熟悉研究或设计实践的一般规律和相关行业规范。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

第一,论文选题要全面、认真地考量,理论前提成立且可靠。第二,论文的选题切入点要小,原则上不以全中国、全世界作为选题的起点。第三,论文必须有关于选题的文献检索,检索要追溯到选题的起点文献;要有对选题涉及的代表性学术专著和专论的评价。在此基础上,论述选定选题的学术意义。第四,论文必须以本学科和相邻学科的相关学术理论作为论证自己观点的理论支撑,且在文中体现出运用了自己所选择的学术理论。论据要可靠、充分、前后一致。不能无论据地主观得出结论或不证自明。不能把教科书关于某一理论的介绍文字直接作为学术理论的论据;不能把经验总结、工作报告和随笔杂感替代为学术理论;不能把设计作品作为论据来证明或证伪真实社会中的建筑现象。第五,论文的核心学术概念要明确、严谨、有效,原则上只能来自学科内公认的学术论著对概念的阐释,不能将生活中的大白话充当学术概念。不能把普通字典、词典的解释作为学术研究的论据。第六,选择的研究方法可以是实证研究,也可以是综合融贯的研究方法。要以可靠、有效作为目的,来选择适当的研究方法。第七,除了少数涉及中国古代建筑的选题,论文必须有适量的外文参考文献,且文中要体现确实参考

了某些外文文献。第八,引文和注释要符合规定的写作要求,引证全面,不断章取义和歪曲引用。

## 2. 质量要求

第一,论文的论证部分应成为论文的主体。只叙述问题或情况、提不出问题、没有核心观点、没有论证成分的论文,不能视为合格的论文。第二,论文的基本理论依据或前提可靠,或关于某项实地调查的技术标准科学上成立。第三,选题或问题的提出,对本学科某一方面的发展有所启示;或通过科学论证而获得的新认识或结论,对本学科某一方面的发展有所启示;或所提供的分析角度或研究方法,对本学科某一方面的发展有所启示。

## 第四部分 编写成员

郑时龄、朱文一、王建国、刘克成、吴硕贤、曾坚、吴志强、张珊珊、赵万民、李雄、杨锐、秦佑国、王贵祥、吕舟、尹思谨、王一。

## 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与技术,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、高效化的全寿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识的全面深入的掌握,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成果;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、互连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、现代土木工程管理等。

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。

## 0815 水利工程一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

水是生命之源、生产之要、生态之基。水利工程学科研究自然界中水的时空分布及演化规律,通过实施工程及非工程措施,实现水资源的充分保护和合理利用,促进人与自然和谐相处,保障社会可持续健康发展。

水利工程一级学科目前包含五个学科方向,即水文学及水资源、水力学及河流动力学、水工结构工程、水利水电工程和港口海岸及近海工程。

水文学及水资源主要研究地球上水的形成、分布和循环规律,通过合理调配,实现水资源的有效保护和高效利用。

水力学及河流动力学要研究水流运动、泥沙产生与输移、河道演变以及水流与水工建筑物/水力机械的相互作用。

水工结构工程主要研究水工建筑物的设计理论与方法、施工技术、监测技术、检测与修复加固技术等。

水利水电工程主要研究水利水电工程的规划、设计、施工、优化调度与安全防护等。

港口、海岸及近海工程主要研究河口及近海水流、波浪、泥沙、温盐的运动规律及相关建筑物的规划、设计、施工及运行管理等。

人类社会发展正面临人口、资源和生态环境的巨大挑战,水作为基础性的自然资源和战略性的经济资源,在国民经济和国家安全中的地位日益突出,有关用水治水的新思想、新理论、新技术、新方法、新设备、新工艺、新材料以及新的管理模式不断涌现,水利工程的学科体系不断得到丰富和发展。



## 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

获水利工程博士学位应掌握本学科坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识和相关交叉学科知识。基础理论包括本学科的基本概念、基本原理与基本方法,专业知识包括专业理论与专业技能,相关交叉学科涉及计算机科学与技术、环境科学与工程、土木工程、农业工程、材料科学与工程、能源工程等学科领域。

#### 1. 基础理论

哲学与社会科学:哲学史、自然辩证法、现代科学技术史、经济学、管理学等。

数学:数学分析、数理方程、数理统计、随机过程、数值分析、优化方法、数学建模与实验等。

现代力学:连续介质力学、结构力学、流体力学、弹塑性力学等。

#### 2. 专门知识

对本学科的发展历史、理论体系、研究方法、学科前沿等有清晰认识,根据具体的研究方向,有所侧重地掌握如下专门知识:

高等水工建筑学、高等岩土力学、计算动力学、断裂力学、损伤力学、结构动力学、结构抗震工程、环境岩土工程、岩土与结构工程数值方法等。

高等流体力学、河口海岸动力学、环境流体力学、计算流体力学、河流动力学、两相流体动力学、土壤侵蚀力学、渗流力学等。

高等水文学、生态水文学、水资源学、可靠性理论与工程、多孔介质流体动力学、分布式水文模型、流域综合管理等。

现代施工优化组织、高等项目管理、优化理论与方法、模型实验理论与方法、数字流域理论与方法等。

#### 3. 交叉学科知识

根据具体研究方向,掌握并应用相关交叉学科的理论与方法(如计算机科学与技术、环境科学与工程、材料科学与工程、农业工程、机械工程、能源工程、控制科学、系统科学与系统工程、测绘科学与技术等)。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

崇尚科学、坚持真理。掌握水利工程学科要求的自然科学、社会科学及工程技术领域坚实宽广的基础理论及系统深入的专门知识,具备理论分析、数值计算及实(试)验等专业技能。

对科学研究具有浓厚兴趣,善于发现问题、认识问题并解决问题,具有突出的创新精神和创新能力。

## 2. 学术道德

遵纪守法,具有良好的学术道德,自觉维护学术诚信,恪守学术规范,杜绝编造、篡改或随意删裁取舍数据,杜绝剽窃、一稿多投、随意署名等学术不端行为;实事求是地评价他人的研究成果,维护提供研究条件、研究经费的机构的权利、利益和声誉。

严格遵守国家有关知识产权、涉密管理的法律法规。

## 三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

### 1. 持续学习能力

具备持续学习的能力,通过课程学习、专题讲座、学术讨论、文献阅读与工程实践等,把握水文学及水资源、水力学及河流动力学、水工结构工程、水利水电工程和港口海岸及近海工程的新动向,学习掌握推动学科发展所需要的新知识、新方法与新技能。

### 2. 学术鉴别能力

基于所掌握的基础理论、专业知识和思维方法,对水利工程学科的历史和现状有充分了解,对已有成果能够进行正确判断和客观评价;通过文献检索、学术会议、专题讨论和其他学术交流,对学科前沿研究足够敏感,对学科的发展趋势有良好的把握;对科研成果的科学价值、经济效益、社会价值有正确的判断,对水利工程学科发展的社会影响有全面的认识。

### 3. 科学研究能力

充分认识水利工程学科的系统性和复杂性,掌握理论分析、数值计算与试验测量等基本研究手段,了解学科前沿发展动态,能够提出新问题并独立解决问题,在研究的基本过程、基本框架、技术路线、实验方案、数学建模和理论分析等各方面遵循学术研究的基本规律。

### 4. 学术创新能力

具有突出的创新意识和创造性思维,不迷信权威,不墨守成规,敢于质疑,勤于实践。通过在水文学及水资源、水力学及河流动力学、水工结构工程、水利水电工程和港口海岸及近海工程等学科方向上开展创新研究,取得重要的创新成果。

### 5. 学术交流能力

具有良好的学术交流能力,包括书面表达能力(熟练撰写研究计划、工作报告和学术论文等)、口头表达能力(熟练进行学术报告、展示讲解、技术答辩等)和沟通协作能力等。至少熟练掌握一门外语,能够在本学科进行跨文化背景学术交流。

### 6. 其他能力

吃苦耐劳,善于开拓,善于合作;热爱水利事业,具有良好的大局观,具有强烈的民族认同感、社会责任感与历史使命感。

#### 四、学位论文基本要求

博士学位论文集中体现博士阶段所取得的创新性研究成果,能充分反映博士生已掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具备独立从事科学研究的能力。

##### 1. 选题与综述要求

论文选题应密切结合国家发展需要,紧密围绕水利工程学科的重大、复杂或前沿问题。课题应具有重要的理论意义或实用价值,能够在现有技术和经济条件下得以实现,能够取得重要的创新成果。

文献综述要求围绕论文选题全面搜集文献,认真筛选、阅读、概括与归纳,阐述国内外研究现状和发展动态,对有关学术观点和学术成就进行客观评价。通过全面了解研究现状,深入把握前沿动态,准确提炼科学问题,制定合理研究方案,为取得预期创新成果奠定基础。

##### 2. 规范性要求

博士学位论文应系统完整介绍研究成果,学术观点鲜明,数据可靠,推理严谨,结论正确。博士学位论文应符合国家和学位授予单位规定的基本格式要求。

博士学位论文一般应包括封面、中文摘要、英文摘要、目录、符号说明、正文、参考文献、附录、致谢等部分,其中:

- (1) 论文题目应恰当、简明地概括学位论文的核心内容;
- (2) 论文中独创性声明和关于论文使用和授权的声明应有作者和指导教师签字;
- (3) 中(英)文摘要应简述研究目的、方法及取得的结果,突出论文的创新性;
- (4) 目录应准确体现论文的结构和主要内容;
- (5) 前言在正文前阐述研究意义、方法及内容;
- (6) 文献综述详细评述论文研究领域的国内外研究现状和未来发展趋势;
- (7) 正文是学位论文的核心,应详细介绍研究范围、研究方法与研究结果等;结论部分是学位论文的整体总结,应简明准确地总结论文的核心创新成果;建议部分则对论文尚未解决的问题和下一步研究设想、应用前景等提出具体建议;
- (8) 在参考文献部分,准确、规范地列出论文引用的全部文献;
- (9) 附录包括图片、发表论文及取得成果清单等。

##### 3. 成果创新性要求

水利工程学科博士学位论文应取得明确的、有价值的创新成果,具体体现在原始创新、集成创新或引进消化吸收再创新的一个或几个方面:

- (1) 科学发现:在水利工程领域发现重要的新现象、新规律、新材料等;
- (2) 理论创新:提出水利工程学科相关的新理论和新方法等;
- (3) 技术创新:在水利工程规划、设计、施工、测量测试、分析计算、水资源高效利用等方面开发使用新技术、新工艺等;
- (4) 交叉创新:将相关学科的理论或方法引入水利工程学科,取得明显成效;

(5) 集成创新:集成应用多种理论、方法与技术手段,明显提高本学科相关问题的研究水平;

(6) 学科/行业认可的其他重要创新成果。

### 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及结构

获水利工程硕士学位应掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识,了解学科现状和发展趋势,掌握理论分析、数值计算和实验基本技能。

基础知识包括哲学与社会科学、经济学、管理学、数学(数学分析、数理统计、随机过程、数值分析、优化方法、数学建模与数学实验等)、力学(热力学及传热学、连续介质力学、结构动力学、流体力学、弹塑性力学等)及其他相关理论知识。

专业知识包括水工结构及岩土工程(高等水工结构、高等土力学、地下结构工程、计算动力学、断裂力学、环境岩土工程),水力学及河流动力学(高等流体力学、高等海岸动力学、环境流体力学、计算流体力学、河流动力学、两相流体动力学、渗流力学、土壤侵蚀力学等),水文学及水资源(高等水文学、生态水文学、水资源学、可靠性理论与工程、水文模型、水文地质学、流域综合管理等),港口航道工程及管理(港口工程、航道工程、海岸及近海工程、水运经济与规划等),水利工程施工及项目与工程管理(现代施工优化组织、现代控制理论、优化理论、高等项目管理等)相关知识。

#### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

##### 1. 学术素养

掌握水利工程学科要求的自然科学、社会科学及工程技术的基础理论及专业知识,具备理论分析、数值计算及试验等专业技能。对水利学科有浓厚的兴趣,能够发现问题、认识问题并解决问题,能够从事水利工程设计、施工、技术革新与推广,具有一定的创新意识和创新能力。

##### 2. 学术道德

遵纪守法,具有良好的学术道德,自觉维护学术诚信,恪守学术规范,杜绝编造、篡改或随意删减取舍数据,杜绝剽窃、一稿多投、随意署名等学术不端行为;实事求是地评价他人的研究成果,维护提供研究条件、研究经费机构的权利、利益和声誉。

严格遵守国家有关知识产权、涉密管理的法律法规。

### 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

#### 1. 持续学习能力

具备持续学习的能力,通过课程学习、专题讲座、学术讨论、文献阅读与工程实践等,了解水文学及水资源、水力学及河流动力学、水工结构工程、水利水电工程和港口海岸及近海工程的新动向,学习推动学科发展和工程实践所需要的新知识、新方法与新技能。

#### 2. 科学研究能力

充分认识水利工程学科的系统性和复杂性,掌握理论分析、数值计算与试验测量等基本研究手段,了解学科前沿发展动态,能够提出新问题并解决问题。具有一定的创新意识和创新能力,不迷信权威,不墨守成规,敢于质疑,勤于实践,取得有价值的研究成果。

#### 3. 工程实践能力

通过参加科研实践、教学实践、生产实践等活动,培养勘测、调查、规划、设计、技术开发、生产管理等实践能力,并具有较强的适应性。

#### 4. 学术交流能力

具有良好的学术交流能力,包括书面表达能力(撰写研究计划、工作报告和学术论文等)、口头表达能力(进行学术报告、展示讲解、技术答辩等)和沟通协作能力等。至少掌握一门外语,能够使用外语进行基本的学术交流。

#### 5. 团队协作能力

具有良好的大局观,吃苦耐劳,善于开拓,善于合作;热爱水利事业,具有强烈的民族认同感、社会责任感与历史使命感。

### 四、学位论文基本要求

硕士学位论文集中体现硕士阶段所取得的研究成果,应符合规范性要求,且达到一定的学术水平。

#### 1. 规范性要求

硕士学位论文应系统介绍研究成果,数据可靠,推理严谨,结论合理。硕士学位论文应符合国家和学位授予单位规定的格式要求,论文一般应包括封面、中文摘要、英文摘要、目录、符号说明、正文、参考文献、附录、致谢等部分,其中:

- (1) 论文题目应恰当、简明地概括学位论文的核心内容;
- (2) 论文中独创性声明和关于论文使用和授权的声明应有作者和指导教师签字;
- (3) 中(英)文摘要应简述研究目的、方法及取得的结果;
- (4) 目录应准确体现论文的总体结构和主要内容;
- (5) 前言在正文前阐述研究意义、研究方法及研究内容;
- (6) 文献综述评述论文研究领域的国内外研究现状和发展趋势;

(7) 正文是学位论文的核心,应详细介绍研究范围、研究方法与研究结果等;结论部分是学位论文的整体总结,应简明准确地总结论文的核心成果;建议部分则对论文尚未解决的问题和下一步研究设想、应用前景等提出具体建议;

(8) 在参考文献部分,准确、规范地列出论文引用的全部文献;

(9) 附录包括图片、发表论文及取得成果清单等。

## 2. 质量要求

水利工程学科硕士学位论文应取得明确的、有价值的成果,具体包括如下一个或几个方面:

(1) 科学发现:在水利工程领域发现新现象、新规律、新材料等;

(2) 理论创新:提出水利工程学科相关的新理论与新方法等;

(3) 技术革新:在水利工程规划、设计、施工等方面革新原有技术、方法或工艺;

(4) 技术应用:推广应用新技术、新材料、新工艺、新设备等,取得显著的经济效益或社会效益;

(5) 学科/行业认可的其他有价值成果。

## 第四部分 编写成员

王光谦、顾冲时、张建云、王元战、周晶、王复明、李义天、许唯临、黄强、李丹勋。

## 0816 测绘科学与技术一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

测绘科学与技术是研究地球和其他实体与时空分布有关信息的采集、量测、处理、分析、显示、管理和利用的科学与技术。

测绘科学和技术的研究内容包括探测地球和其他实体的形状与重力场以及空间定位的理论与方法,利用各种测量仪器、传感器及其组合系统获取地球及其他实体与空间分布相关的信息,制成各种地形图和专题图,建立地理、土地等各种空间信息系统,为研究自然和社会现象,解决人口、资源、环境和灾害等社会可持续发展中的重大问题,以及为国民经济和国防建设提供技术支撑和数据保障。随着空间技术的发展,现代测绘科学研究范围已扩大到外层空间乃至其他星球。

从 20 世纪 80 年代到 21 世纪初,测绘科学与技术学科已实现了由传统测绘向数字化测绘的转变和跨越,现在正在沿着信息化测绘道路迈进。当今世界各国都把加速信息化进程视为新型发展战略,因而测绘信息服务的方式和内容在国家信息化建设的大环境下发生了深刻变化,由此促进了测绘信息化的发展,推动了测绘领域相关技术的优化升级,继而催生了信息化测绘的新概念。信息化测绘的基本含义是在数字化测绘的基础上,通过完全网络化的运行环境,实时有效地向社会各类用户提供地理空间信息综合服务的测绘方式和功能形态。其特征为:技术体系数字化、功能取向服务化、数据更新实时化、信息交互网络化、基础设施公用化、信息服务社会化、信息共享法制化。因此现阶段的测绘科学与技术学科的发展现状和趋势,主要是以卫星导航定位技术(GNSS)、遥感技术(RS)、地理信息系统技术(GIS)为代表的现代测绘技术做支撑,发展地理空间信息的快速获取、自动化处理、一体化管理和网络化服务,建立较为完善的全国统一、高精度、动态更新的现代化测绘基准体系,建成现势性好、品种丰富的基础地理信息资源体系,基于航空、航天、地面、海上多平台、多传感器的实时化地理空间信息获取体系,基于空间信息网络和集群处理技术的一体化、智能化、自动化地理空间信息处理体系,基于丰富地理空间信息产品和共享服务平台的网络化地理空间信息服务体系,以此推进信息化测

绘的建设进程。与此同时,开展基础地理信息变化监测和综合分析工作,及时提供地表覆盖、生态环境等方面的变化信息,进行地理国情监测,成为新时期经济社会发展对测绘学科的新需求、新要求。测绘科学与技术学科要实现从静态测绘到动态测绘、从数据生产到信息服务、从数据提供到综合掌握地理国情与服务重大决策并重的转变。

## 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

掌握测绘科学与技术学科坚实宽广的基础理论知识,具备探测地球和其他实体的形状与重力场以及进行空间定位,利用各种测量仪器、传感器及其组合系统获取地球及其他实体与空间分布有关的信息,设计和生成各种数字和模拟地图,以及建立与空间分布和定位有关的各种空间信息系统等多种技术集成等方面系统、深入的专门知识。

掌握计算机科学、数学、外语等相关知识,在计算机科学和数学方面的知识包括:数据库理论、网络技术、软件开发、人工智能与模式识别、虚拟现实与仿真技术等,以及数学规划、多级格网理论和数学建模方法等。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

具有严谨的治学态度和优良的科学作风,掌握扎实的数理基础与本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具有组织和独立从事科学研究或高层次管理工作的能力,了解本学科国内外的研究动态、学科前沿问题和发展趋势,在科学或专门技术上做出创造性成果,能进行国际间的学术交流。具有良好的文化素养和综合素质,具备良好的团队精神,尊重他人的学术思想和研究方法与成果。

#### 2. 学术道德

恪守学术道德规范,具有正确的世界观和人生观,热爱所从事的研究工作,遵纪守法;品行端正,诚信正直,明辨是非;爱岗敬业,团结合作,乐于助人。遵守国家有关的保密法律和规章。应对他人的成果能够进行正确辨识,并在自己的研究论文或报告中加以明确和规范的标识。

### 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

具备通过各种方式和渠道,有效获取研究所需知识、研究方法的能力。能熟练应用文献查



询工具查找相关专业文献。能够有意识地考虑文献的全面性和系统性。

本学科博士生应通过授课和自学的方式,完成一定课程的学习,系统掌握现代科学技术革命与马克思主义、公共英语、第二外国语、专业英语阅读、近代大地测量与测量数据处理、导航定位与位置服务技术、当代摄影测量、高分辨率遥感信息处理、地理信息计算与网络服务以及智能化地图制图等内容。

## 2. 学术鉴别能力

深入了解和掌握学科知识,掌握本学科学术研究的前沿动态,学风扎实,求学认真,刻苦努力,治学严谨,具备求知和探索的科学精神,具有对已有成果进行批判性思维和学术判断的能力。

## 3. 科学研究能力

科学研究能力培养是本学科博士生培养的重要方面。通过参加导师的科研课题以及本人独立承担研究课题等科学研究活动,本学科博士生应掌握科学研究的手段、方法和技能,提升学术水平,提高独立从事科学研究的能力、组织协调能力和工作实践能力。本学科博士生在学期间应在导师的指导下,选择和确定科研课题,制订科研计划,开展各种科研工作,独立进行科研实践和科研总结;在科研工作中敢于质疑,发现和解决新问题,进行理论和技术创新。提倡和鼓励在校博士生申请各种科研基金,积极主动地参与国家经济建设、科技进步和社会发展的重大课题和项目,切实提高博士生的科研能力和学术水平,提高博士生的培养质量。

## 4. 学术创新能力

鼓励本学科博士生进行理论创新和研究方法创新,主动发表学术论文,积极参加科研实践、独立研究与自主创业、专利发明、课外作品竞赛及其他各类创新活动等。

本学科博士生掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,取得应修的学分,在测绘科学与技术基础理论和工程应用方面取得创新性成果,其成果理论分析透彻,论证过程严谨,技术环节完善,实验佐证真实,语言表达准确,经过严格的评审和答辩程序后,对论文成绩达到及格以上水平的博士生可授予工学博士学位。

本学科博士生在申请学位论文答辩时,应已在核心期刊或国际会议上发表过一定数量的学术论文,其中被 SCI 或 EI 期刊(或国外期刊)收录论文至少 1 篇,且要求发表的论文该博士生为第一作者,或导师第一作者,该博士生第二作者。博士生在学习期间发表的学术论文均可以参照相应的计分标准计入学术创新能力环节的学分。

## 5. 学术交流能力

本学科博士生应具备熟练地进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力,通过参加有关的学术活动开阔眼界,开拓思维,追踪学科前沿。

实行博士生论文报告制度。博士生从入学的第二学年开始,每学年至少在本学科专业范围做一次学术报告(不含开题报告)。报告会一般由学科带头人主持,并请有关教师与其他博士生参加。

博士生每两年至少参加一次全国性的学术会议,并进行学术报告。鼓励博士生积极参加国际学术会议,报告学术论文成果。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 选题与综述的要求

论文选题应属于学科前沿或能在专门技术上做出创造性成果的领域,选题应结合国家有关部门的科研项目或重大工程项目,特别是选择属于学科前沿、学科交叉、学科基础理论的关键性问题或生产实践中的重大问题。

综述应包括至少如下几部分:(1)研究问题在本学科的地位与作用;(2)研究问题在本学科中的科学意义或对学科发展的意义;(3)研究问题的历史沿革或提出背景;(4)研究问题的阶段性进展或已有基础;(5)尚未解决的问题及其原因或瓶颈;(6)研究的思路、目标以及关键科学或技术问题,技术路径和简要技术路线等。

### 2. 规范性要求

(1)学位论文由前置部分、主体部分和附录部分(必要时)组成。前置部分包括:封面、序或前言(必要时)、目次页、中文摘要、英文摘要、关键词。主体部分包括:引言(或绪论)、正文、结论、致谢、参考文献。附录部分(必要时)依次按附录A、附录B的顺序编排。

(2)学位论文题目应能概括整个论文最重要的内容并能体现学位论文与所申请学位专业的联系,恰当、简明、引人注目。题目要具体、切题,不能太笼统,力求简短,严格控制在30字以内。题目应该避免使用不常见的缩略词、首字母缩写、字符、代号和公式等。

(3)正文是学位论文核心部分,占主要篇幅,可以包括:调查对象、实验和观测方法、仪器设备、材料原料、实验和观测结果、计算方法和编程原理、数据资料、经过加工整理的图表、形成的论点和导出的结论等。正文必须实事求是、客观真切、准确完备、合乎逻辑、层次分明、简练可读。

(4)学位论文的图、表、附注、参考文献、公式、算式等,一律用阿拉伯数字依序编排序号,可就全篇顺序编号,也可分章依序编号。参考文献应严格按照《中华人民共和国国家标准文后参考文献著录规则》(GB7714—87)的要求书写。

### 3. 成果创新性要求

学位论文应是系统完整的学术论文,达到国内或国外重要学术刊物可以接受并发表的水平,应对国家现代化建设有一定的理论意义或实用价值。学位论文应在科学或专门技术上做出创造性的成果或有新的见解,表明博士生具有独立从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

### 4. 论文实验要求

论文实验验证是论文的重要组成部分。该学科博士生要根据论文研究需要,设计相关实验,正确实施实验,在独立处理和分析实验数据的基础上,对实验成果进行归纳总结,验证论文基本论点、假设和结论的正确性、科学性和可用性。

## 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

本学科硕士学位的学制为两年半到三年,硕士生应修满一定的学分。本学科硕士学位课程以公共必修课、学科通开课、研究方向必修课和选修课等多种形式开设。获本学科硕士学位的学生应该掌握扎实的基础知识、宽广的专业知识、相关工具性知识和实验知识。

#### 1. 基础知识

基础知识包括哲学社科基础、数理基础、外语基础以及专业基础等相关基础知识。

哲学社科基础主要包括自然辩证法、科学社会主义的理论与实践等,该学科硕士生应形成正确的世界观和掌握科学的研究方法。

数理基础主要包括概率与统计的基础理论、数值计算与分析理论、矩阵理论等。

外语基础指能够通过相当于全国大学外语六级的水平测试,达到无障碍阅读外文专业文献,能够运用外语进行口头交流,正确撰写论文的外文摘要。

本学科各专业的基础知识包括测量数据处理理论与方法、“3S”基础理论、空间大地测量学、航空航天摄影测量等。

#### 2. 专业知识

对本学科硕士生专业知识的传授应结合学科特色和研究方向,包括深入的专业知识和专业发展动态的传授,提倡邀请国内外专家为本学科硕士生讲学,提倡用英文为本学科硕士生讲授专业知识。

#### 3. 工具性知识和实验知识

工具性知识主要包括专业工具软件、软件开发工具和文献查询工具等。本学科硕士生要熟练应用专业工具软件进行资料处理和分析,至少能应用一种程序开发工具(如 C++)进行软件开发;熟练应用文献查询工具(如 SCI 网)查找相关专业文献。

本学科硕士生要熟练掌握专业仪器的使用,能根据研究需要设计相关实验,正确实施实验,独立处理和分析实验数据。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

基础理论扎实,专业知识系统深入;科研道德良好,治学严谨,认真求实,勤奋踏实;有责任感和使命感,勇于负责,敢于担当,不迷信书本和权威,坚持实践检验真理。

#### 2. 学术道德

恪守学术道德规范,具有正确的世界观和人生观,热爱所从事的研究工作,遵纪守法;品行端正,诚信正直,明辨是非;爱岗敬业,团结合作,乐于助人。

### 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

具备通过各种方式和渠道,有效获取所需知识和研究方法的能力。能熟练应用文献查询工具查找相关专业文献。

#### 2. 科学研究能力

科学研究能力主要体现在创新能力和技术开发能力。创新能力体现在从实际工作中发现问题,进行技术革新;在科研工作中敢于质疑,发现和解决新问题,进行技术创新。能够承担科研任务,可以独立进行科研实践和科研总结。

#### 3. 实践能力

实践能力是指将所学专业知识应用到科研生产、管理和教学中的能力。要重视对本学科硕士生组织生产、沟通、团结协作等能力的培养。

#### 4. 学术交流能力

要求本学科硕士生 in 课题组经常与他人交流,全学科讨论会上至少与他人交流一次;部分硕士生能在全 国或地区性的交流平台上与他人进行学术交流;少量硕士生应具备用英语进行国际学术交流的能力。

### 四、学位论文基本要求

学位论文是在导师指导下独立完成的研究成果,是研究生培养的重要环节,是培养研究生从事科研工作 and 开展实际(专业)工作能力的主要途径。

#### 1. 规范性要求

选题报告内容完整,包括研究现状、研究内容、关键技术、技术路线以及执行计划。

论文撰写规范,内容完整。对研究现状必须进行系统地查询,技术开发性论文应该有需求分析;引用别人观点或成果必须列出相应的文献,参考文献不少于 50 篇,其中外文文献应该在 10 篇以上;论文中出现的符号、公式必须正确说明,相同物理量的符号须一致,图表需要完整说明。硕士论文正文应不少于 3 万字。

论文在导师指导下选题,由 3 人组成的小组审题通过后即可开题。答辩前,论文应该先通过匿名预审,即由校内外各派一个评阅人参与论文评阅。

#### 2. 质量要求

为了保证硕士研究生培养质量,硕士论文应做到:学术观点正确、文献检索充分、理论联系实际;论文内容言之有理、推理严密、数据可靠、结果可信、分析合理;论文撰写结构合理、层次分明、文字简练、格式一致;研究性学位论文需要有一定的新见解,技术开发型论文应该有一定

的新成果。

### 第四部分 编写成员

龚健雅、陈军、孙群、沈云中、周顺平、范东明。

## 0817 化学工程与技术一级学科

---

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

化学工程与技术是研究化学工业及其他过程工业中物质转化、物质组成改变、物质性状及其变化的共同规律,以及相关工艺与装备设计、操作及其优化等关键技术的一门工程技术学科。它以化学、物理、数学、化工热力学、传递过程原理、化学反应工程、分离工程、过程系统工程等基础理论为基本知识体系,以实验研究、理论研究和计算机模拟等为研究方法,通过工程应用服务于经济与社会各领域,尤其是资源加工、原材料制造、专用化学品生产等,并不断为之提供新鲜学科知识,创新专门技术,培养高层次专业人才。

化学工程与技术学科设有化学工程、化学工艺、生物化工、应用化学、工业催化、材料化学工程、制药与精细化工七个学科方向,涉及各类化学品(含专用化学品)、功能材料及器件等的制备原理和生产工艺,过程及装备的设计、放大和优化;它们各有侧重,互有交叉,与化学、环境、材料、轻工、医药、食品等学科领域相互渗透。

化学工程与技术学科在自身发展的同时,面向国民经济和社会需求,通过与生物、信息和材料等高新技术的交叉融合,拓展出众多新的应用领域。目前,化学工程与技术学科研究范围不但覆盖了整个化学与石油化学工业,而且渗透到能源、环境、生物、材料、制药、冶金、轻工、公共卫生、信息等工业及技术领域,成为国民经济发展的重要力量,成为实现能源、资源、环境及社会可持续发展的重要保证,在资源的深度和精细加工、资源和能源的洁净与优化利用以及环境污染的治理过程中发挥了不可替代的关键作用,并且支撑了生物工程和新材料等新兴技术领域的快速发展。

## 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

化学工程与技术学科博士生需要掌握化学工程与技术学科坚实的基础理论知识、系统深入的专业知识,具备一定的学科综合知识,跟踪学科领域最新知识,为学位论文工作的系统性和创新性工作奠定坚实基础。

1. 坚实的基础理论知识:化学、物理学和数学等自然科学是化学工程与技术学科的重要理论基础,其中化学基础含物理化学、有机化学、无机化学、分析化学、高分子化学和生物化学等。

2. 系统深入的专业知识:理论基础主要包括传递过程原理、化学反应工程、化工热力学、化工分离工程、化工系统工程、化工控制工程等;技术基础主要包括化工单元操作原理及设备、过程控制技术等。

3. 对化学工程与技术学科常用的研究方法、实验技能、测试手段、仪器设备、分析软件、计算机模拟等方法与技术的全面掌握是本学科博士生开展高质量科学研究的必要条件。

4. 根据研究方向的特点,有针对性地掌握相关交叉学科知识,全面和深入地了解研究方向的发展趋势及前沿研究领域。

5. 至少掌握一门外国语,能熟练运用外语进行文献阅读、论文写作,以及与国际同行学术交流等活动。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

掌握坚实的基础理论和系统的专业知识,深入了解本学科发展方向及国际学术前沿;掌握先进科学研究方法、现代实验技能和计算机技术;具有一定的实际生产知识;具有独立从事科学研究及实际工作能力,做出创造性的成果;至少掌握一门外国语,能够熟练阅读本专业外文资料,具有较好的文字表达能力和国际学术交流能力;能胜任高等院校、科研与设计院所、企业及其他单位的教学、科研和技术管理工作。

#### 2. 学术道德

本学科旨在培养德、智、体全面发展的化学工程与技术方面的高级专门人才。本学科博士生应具有正直诚信、追求真理、献身科学研究的优良品德,在进行科学研究、参与学术活动过程中,应严格遵守国家法律法规和伦理规范,充分尊重他人劳动成果和知识产权,求真务实,诚实守信,严谨治学,洁身自律,正确对待学术名利,杜绝沽名钓誉、急功近利、投机取巧等不正之

风,拒绝不当得利,自觉抵制和坚决杜绝任何学术不端行为。

### 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

本学科博士生不仅要掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识,而且能够追踪国际学术前沿与动态,能够通过课堂学习、设计实验、专题讨论、交流合作、科学文献报告会等各种方式获得新知识、新实验技能。

#### 2. 学术鉴别能力

熟练利用传统或电子手段获取文献、对文献进行总结,并以批判的眼光评价文献,从中提取有用和正确的信息,以指导今后研究工作,是一个科学工作者必备的能力。本学科博士生应广泛地、批判性地阅读本学科的科技文献,了解国际学术前沿和热点,对相关领域的研究问题、研究进展、已有成果等有全面了解;能够提出同行学者或工业界感兴趣的科学和技术问题,并可以设计解决这些问题的实验方案;采用的新实验技能及所获得的新研究结果可被同行接受,可作为科学知识的一部分,为进一步研究提供基础。

#### 3. 科学研究能力

博士生须具有独立从事科学研究工作的能力,包括:根据化学工程与技术原理,在科学前沿、生产实际和工程应用的合适层面上提出相关科学或工程技术问题;开展合适的可重复实验与计算机模拟,对数据进行统计处理和对照分析,从而发现其中的客观规律,或提出解决问题的新原理、新方法和新技术;在导师指导下开展科研工作,或带领硕士生及其他化工实验人员开展科研工作;能将所学的基础知识,如物理化学、化工原理、反应工程、热力学、化工机械、传递过程原理、分离工程、生物化工等知识,用于化工厂的生产设计、技术改造与科技开发。

博士生应独立完成一项研究,并能将研究结果发表在国际性的、经同行严格评审的学术期刊上,或作为主要成员申请并获得中国或国际发明专利授权。

#### 4. 学术创新能力

在科学或专门技术上做出创造性成果,即运用化学工程与技术学科的基础知识、理论和实验方法,在文献调研、科学实验、过程开发、工程设计等科研与应用中不断提供具有经济价值、社会价值、生态价值的新思想、新理论、新方法和新发明。

#### 5. 学术交流能力

本学科博士生应具备熟练进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的能力,包括发布学术报告,设计吸引人的富含信息的墙报,撰写用于发表的论文文稿,申请不同层次的科研基金,进行科普宣讲等。在学术交流中,本学科博士生应熟练应用化学工程与技术的基本原理和专业知识,具有逻辑性和良好的思辨能力,条理清楚,表达规范。

### 四、学位论文基本要求

博士学位论文是博士生培养最重要的组成部分,是进行科学研究或承担专业技术工作的



全面训练,是培养博士生创新能力、综合运用所学知识,发现、分析和解决问题的主要环节。

博士学位论文应是一篇系统而完整的学术论文,应在化学工程与技术上做出创造性研究成果,能够表明作者掌握了本学科坚实宽广的基础理论、系统深入的专业知识和实验技能,具备独立从事科学研究工作的能力。

### 1. 选题与综述的要求

博士学位论文应选择化学工程与技术学科前沿领域或对我国经济和社会发展有重要意义的相关课题,能体现学位论文的创新性和先进性,论文选题应有充实的科研工作量。

博士论文的综述应介绍该研究方向的国内外已有工作、最新动态及尚待解决的问题,说明该选题的科学意义。

### 2. 规范性要求

博士学位论文应在导师指导下,由博士生独立完成。本人的硕士学位论文成果可在博士学位论文中应用和发展,但不能作为博士阶段的科研成果。从事博士学位论文研究的时间一般不少于3年。

博士学位论文要选题新颖,概念清楚,论据充分;对所选用的研究方法要有科学依据,理论推导正确,计算结果无误,实验数据真实可靠,分析严谨;对结论应做理论上的阐述,引用他人的材料要引证原著。论文应有创新性成果,要求表达简练、通顺,条理清楚,层次分明,逻辑性强,图表规范。

#### 学位论文内容的要求:

(1) 论文应包含综述课题的理论意义和应用价值、学科前沿发展动态、需要解决的问题和途径,以及本人做出的贡献。

(2) 论文应说明采用的实验方法、实验装置和计算方法,并对整理和处理的数据进行理论分析与讨论。

(3) 论文应对所得结果进行概括和总结,并提出进一步研究的看法和建议。

(4) 论文应给出所有的公式、计算程序说明,列出必要的原始数据及所引用的文献资料。

(5) 引用他人成果、观点和数据应明确指出,与他人合作部分应说明合作者的具体工作。即使在引用他人著述时给予注明,也不能过度引用他人文献中的文字表述和图表。

### 3. 成果创新性要求

博士学位论文应具有创新性、先进性和科学价值,应在科学或专业技术上做出创造性的研究成果。

博士生在获得学位前,必须在本学科有一定影响力的、经同行专家评审的国际学术刊物上发表反映学位论文主要内容的学术论文,其中至少一篇以英文形式发表。

## 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

本学科硕士生须掌握坚实的化学工程与技术基础理论和系统的专业知识;掌握本学科的研究方法、现代实验技能和计算机技术,熟悉学科方向的研究现状和发展趋势,具备进行科学研究的能力;具备一定的学科综合知识,能运用外语进行文献阅读,跟踪学科领域前沿最新知识,为学位论文的创造性奠定坚实的理论基础。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

掌握坚实的基础理论和系统的专业知识,掌握现代实验技能和计算机技术,熟悉本学科研究现状和发展趋势,具备科学研究能力。较熟练地掌握一门外语,能阅读本专业外文资料。能胜任高等院校、科研单位、工业生产部门的教学科研或生产与管理工

#### 2. 学术道德

本学科旨在培养德、智、体全面发展的化学工程与技术方面的高级专门人才。本学科硕士生应具有正直诚信、追求真理、献身科学研究的优良品德,在进行科学研究和参与学术活动过程中,应严格遵守国家法律法规和伦理规范,充分尊重他人劳动成果和知识产权,求真务实,诚实守信,严谨治学,洁身自律,正确对待学术名利,杜绝沽名钓誉、急功近利、粗制滥造、投机取巧等不正之风,拒绝不当得利,自觉抵制和坚决杜绝任何学术不端行为。

### 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

通过各种学习方式获取知识是硕士生必须具备的能力。获取新知识包括检索、阅读、分析、理解各种专著、论文、资料、专利及网络资源等。硕士生必须熟悉化学工程与技术领域中相关的文献资料,掌握其主要进展并进行综合分析,能够判断哪些问题已有研究,采用了什么方法,哪些问题还没有解决,有什么争论,从而指导学习和论文工作,获得研究工作所需的背景知识。学会利用一切可获得的信息资源不断提高自己的知识水平和工作能力。

#### 2. 科学研究能力

硕士生必须具有从事科学研究工作的能力,从研究与开发实践中发现问题,从而综合运用所学知识,对所需解决的问题进行分析;提出解决方案,开展合适的可重复实验,并设计恰当的

对照实验;对数据进行统计处理并对结果进行分析;解决本领域的学术研究与技术开发中的实际问题。

### 3. 工程实践能力

通过培养和锻炼,具备学术研究或技术开发能力,掌握相关实验技能、研究方法,能够使用相关仪器设备进行科学研究与工程开发,在实践中灵活应用所学知识,增强动手能力。

### 4. 学术交流能力

硕士生应具备良好的学术表达和交流能力。应具有进行口头的、书面的和演示性交流技能。在项目可行性报告、科技论文撰写以及学术交流中能进行条理清楚、内容规范的报告和写作。能对自己的研究计划、研究方法、研究结果进行科学陈述和答辩,对他人工作进行正确评价和借鉴;具有专利申请、科研项目申请的能力。

## 四、学位论文基本要求

硕士学位论文是硕士生培养最重要的组成部分,是进行科学研究或承担专业技术工作的全面训练,是培养硕士生创新能力、综合运用所学知识,发现、分析和解决问题能力的主要环节。

硕士学位论文应是一篇较为系统而完整的学术论文,应在化学工程与技术上做出具有一定创造性的研究成果,能够表明作者掌握了本学科坚实的化学工程与技术基础理论、系统的专业知识和实验技能,具备进行化学工程与技术学科方面的科学研究能力。

### 1. 规范性要求

硕士学位论文应在导师指导下,由硕士生独立完成。学位论文应选择化学工程与技术学科前沿领域或对我国经济和社会发展有重要意义的相关课题,应当具有一定的技术难度和工作量,具有先进性与一定的创新性。论文要综合运用基础理论、科学方法、专业知识与技术手段,对涉及的科技问题进行分析研究,并能够对某方面有独立见解。从事学位论文研究的时间一般不少于1年。

学位论文内容的要求:

(1) 论文应包含综述课题的理论意义和应用价值、学科前沿发展动态、需要解决的问题和途径,以及本人做出的贡献。

(2) 论文应说明采用的实验方法、实验装置和计算方法,并对整理和处理的数据进行理论分析与讨论。

(3) 论文应对所得结果进行概括和总结,并提出进一步研究的看法和建议。

(4) 论文应给出所有的公式、计算程序说明,列出必要的原始数据以及所引用的文献资料。

(5) 引用他人科研成果应明确指出,与他人合作部分应说明合作者的具体工作。即使在引用他人著述时给予注明,也不能过度引用他人文献中的文字表述和图表。

### 2. 质量要求

学位论文要选题新颖、概念清楚、论据充分;对所选用的研究方法要有科学依据,理论推导正确,计算结果无误,实验数据真实可靠,分析严谨;对结论应做理论上的阐述,引用他人的材料要引证原著。论文应有创新性成果,要求表达简练、通顺,条理清楚,层次分明,逻辑性强,图表规范。学位论文应能够体现硕士生坚实的理论基础、较强的独立工作能力和优良学风。

## 第四部分 编写成员

欧阳平凯、李静海、骆广生、段雪、孙彦、李文英、彭孝军、刘洪来、王连军、李伯耿、钱宇、朱家骅、徐春明、胡永红。

# 0818 地质资源与地质工程一级学科

## 博士、硕士学位基本要求

### 第一部分 学科概况和发展趋势

地质资源与地质工程学科以地质体为研究对象,是研究地质体勘查(察)、评价和开发利用的学科,即在地球系统科学理论指导下,研究地质体的形成条件、分布规律、演化机理,并采用各种现代化勘查手段获取、处理、解释和应用地质信息,查明潜在地质资源及工程地质体的特征,为地质体勘察和开发利用工程服务。

地质资源与地质工程学科的主要研究方向可以概括为:成矿成藏条件、机理及分布规律研究;矿产勘查与预测评价理论方法研究;非常规(非传统)固体矿产和化石能源勘查评价与开发利用基础研究;工程地质体勘察、评价、设计和施工理论方法研究;地质灾害预测和防治的理论方法研究;勘查仪器与装备研发;地质体的地球物理和地球化学响应及观测、处理与解释技术研究;地球信息的形成机理、数据挖掘、信息提取和综合集成及认知的相关理论方法研究;地球空间数据库与地球信息存储管理,以及地球信息应用和共享技术研发等。

目前,多学科的交叉融合、复杂性和非线性新理论新方法及高新探测与信息技术研发及其在深部隐伏矿产、新类型矿产和工程地质体勘查(察)评价,资源—经济—环境联合评价,地质灾害预测和防治,天空探测技术中的应用,已成为本学科国际研究前沿和发展趋势。

### 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

##### 1. 矿产普查与勘探

在系统掌握地质学等自然科学知识和勘查地球化学等探测技术的基础上,接受完整的专

业基本训练,具有较强的野外实际工作能力,并针对固体矿产或化石能源勘查与评价目标,系统掌握成矿(藏)理论、矿产勘查理论与技术、测试分析与模拟技术,以及地质勘查野外施工设计、质量评价、计算机制图等技术。

## 2. 地质工程

在系统掌握地质学、力学等自然科学知识和工程地质、岩土钻掘理论与方法的基础上,系统掌握与工程地质体相关的勘察、设计、施工的理论、方法,岩土体测试分析与模拟技术,工程地质体稳定性评价的理论与方法,掌握地质灾害防治的理论与方法、地质体钻掘工艺与装备研制技术。

## 3. 勘查地球物理

在系统掌握物理学、地质学等自然科学知识的基础上,应针对资源、环境和工程勘查目标,系统掌握地球物理场模拟理论与技术、岩石物理理论与测试技术、地球物理成像与反演理论与技术;了解地球物理仪器的原理、结构和种类;掌握地球物理野外施工设计、数据采集、质量评价、可视化解释、成果显示等技术。

## 4. 地球信息技术

在系统掌握地质学等自然科学知识和计算机及信息等技术的基础上,应针对资源、环境和工程勘查目标,系统掌握地球信息采集、处理、分析、融合的基本理论、数学模型和方法;了解遥感、地理信息系统等软件的原理、种类和操作;掌握地球信息存储、管理、应用、共享等技术。

# 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

## 1. 学术素养

博士生应具有活跃的学术思想和强烈的创新意识,以及缜密的逻辑思维,对地质资源与地质工程问题具有浓厚的学术兴趣,有致力于本学科学术研究的意愿,以丰富专业知识和提升本学科发展水平的精神来学习和研究地质资源与地质工程;还应具有崇尚科学的精神,在科学研究的过程中能吃苦耐劳,勇于探索。地质资源与地质工程与诸多学科具有联系,例如地质学、地球物理、地球化学、遥感、土木工程、矿业工程、石油与天然气工程、环境科学与工程、计算机科学、应用经济学和管理学等,因此,掌握相关学科知识在一定程度上对于地质资源与地质工程研究是必要的,尤其是与自己主攻方向联系密切的学科,应该具备较为深厚的知识积淀。这是衡量博士生学术潜力的主要因素之一。此外,扎实的理论基础和实践能力也是博士生学术素养的重要构成因素。

地质资源与地质工程研究几乎都是在团队合作的基础上进行,博士生应具备良好的团队协作精神,尊重他人的学术思想与研究成果,懂得与他人分享新知,并具有现代社会的竞争意识和知识产权保护意识。

## 2. 学术道德

博士生应有严谨的学风和社会责任感。应诚实守信,恪守学术道德规范;应模范地遵守我国的现行法律、法规,不得有任何危害国家安全和稳定以及损害国家荣誉和国家利益的行

为。应弘扬科学精神,传播科学思想和科学方法,不参与、不支持任何形式的伪科学。应尊重他人的研究成果,不剽窃、不侵占他人研究成果、实验数据和研究设想。具有实事求是、探索科学真理的精神,不伪造数据。应通过详细引证来承认和尊重他人的知识产权和科研成果。应发扬学术民主,正确地对待来自于他人的学术质疑和学术批判。应自觉地抵制不良社会风气的影响,杜绝权力与学术、金钱与学术的交易等行为。

### 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

博士生应具有利用现代信息检索工具从各种文献获取地质资源与地质工程领域相关研究前沿动态的能力,并有意识地考虑文献的全面性和系统性。全面性是指文献应对相关研究问题的覆盖程度,而系统性则为这些文献之间的关联性和完整性。能在导师指导下对前人知识进行学习和筛选,并具有批判性学习的能力和独立获取新知的能力。此外,还应注意学术论文在其学科背景、研究意义、研究思路和研究方法等之间的内在联系,应拥有先进的国际视野和在服务生产实践中发现问题、解决问题及创新知识的能力。

#### 2. 学术鉴别能力

学术鉴别能力是建立在对本学科及相关领域的前沿科学问题、技术发展趋势、研究方法等手段深入了解和熟练掌握的基础上,由结果回溯假设前提及推知研究技术路线,并对本学科已有成果和待鉴定成果的真理性做出甄别、对其学术和实用价值进行判断的能力。

地质资源与地质工程领域研究成果的真理性应从数据的有效性和数据对学术问题说明的针对性,以及研究逻辑的严密性等来判定。例如,样品是在什么位置上获取的,它的代表性如何,数据获得所采用方法技术的合理性如何,它是否能支撑要说明的学术问题,技术路线的科学性和可行性如何,科学推断的逻辑严密性如何,所得结论的可信性如何等。

对本学科研究成果的学术鉴赏还应从学科体系和学术前沿性,以及解决生产实际问题的重要性来衡量,即判断其理论价值和实用价值。

#### 3. 科学研究能力

博士生应善于发现和提出本学科前沿性问题或制约本行业发展的关键性技术问题,并具备解决问题的能力。例如,技术路线的确定,野外调查、测量和样品采集,室内测试分析,数据获取、分析、模拟和综合,直到得出研究结论。当前,深入了解或掌握多 S 技术(GIS、GPS、RS、EOS 等)和勘查地球物理、勘查地球化学及分布式计算技术(并行计算,网格计算,云计算)等手段,并传统地质学研究方法相结合,是地质资源与地质工程学科博士生必备的科研能力。还应将所学的基础理论与专业知识融会贯通,灵活地综合应用于生产和科研实践中,具有研究和解决本学科所涉及领域实际问题的能力。

此外,博士生也应具备一定的组织协调能力,即在本研究领域组织相关课题和学术交流活动的的能力。

#### 4. 学术创新能力

本学科博士学位论文的创新性主要体现在以下几个方面:新地质现象和证据、新矿产地、新矿产资源类型的发现或对工程地质体提出新认识;新的有价值的科学数据的获取;新技术、新工艺和新装备的研发;新理论的提出或对已有理论进行的修正和完善;新模型的建立或对已有模型进行的有效改进;新方法的提出或对已有方法进行的重要改进;综合评价和技术的集成;对低勘查(察)程度地区的地质认识水平的提高;对生产实际中重大问题的解决等。

博士生应具有强烈的创新意识和在上述若干方面独立进行创新性研究的能力。

#### 5. 学术交流能力

博士生应具有在国际和国内学术会议上熟练地进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力。具有良好的语言和文字表达能力,能够熟练、正确、规范地运用汉语进行口头表述、撰写学术论文和著作的能力,具备熟练掌握和运用一种外语进行本学科文献阅读、学术交流及发表高水平学术论文的能力。

#### 6. 其他能力

要成长为一名地质资源与地质工程学家,还应具有良好的人文及社会科学知识和文化修养,审美情趣高尚,有正确的世界观、社会历史观和价值观;有良好的适应能力、心理承受能力和人际交往能力。在野外工作中,必须具备与当地的政府、居民和社会组织交往、协调与合作的能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

选题应面向本学科前沿性科学问题或解决重大技术需求。选题研究目标明确,研究内容具体,技术路线清晰,具有现实可行性。一般地,选题不能过于宽泛,提倡“小题大作”,强调围绕研究目标系统性地开展研究工作。

综述是选题的立论依据,需要阅读大量的国内外文献,文献阅读量应在 100 篇以上,其中至少 1/3 以上应为国外文献,综述全文应不少于 5 000 字;技术发展研究命题,需进行文献查新,文献中专利文献需要占有一定比例,其中包括国外专利文献。

综述应包括至少以下几部分:(1) 追溯所提出问题的源头,界定核心概念和关键词;(2) 系统介绍前人研究的创新观点、思路、研究方法及技术路线;(3) 评述前人研究成果的先进性和存在的缺陷与不足,并从中发现值得研究的重要科学问题或工程技术难题;(4) 有理有据地提出自己的不同观点和研究思路,从而形成博士学位论文的立论基础。

#### 2. 规范性要求

博士学位论文需要遵守国家和学位授予单位规定的学位论文基本格式。同时,本一级学科博士学位论文还必须符合如下要求:

(1) 说明研究中所采用的科学调查和实验手段、数据分析和数值计算方法,对整理和处理的数据进行合理解释、理论分析及讨论;

(2) 除本一级学科惯用缩略语外,文中缩略语必须在第一次出现时注明全称;



- (3) 除创新性成果外,专业术语、分类等应与相关国家标准和行业规范一致;
- (4) 所有研究和分析采用标准或规定的分析方法,并注明出处;新方法必须详细描述操作程序;环境样本分析必须配有标准样品内标和分析质量控制说明;
- (5) 所用分析数据必须保留到分析方法或仪器检测限的最小有效位数,分析结果表示为平均值正负标准差;
- (6) 对所得结果进行概括和总结,形成最终的科学结论和方法技术成果,并对需要进一步研究的问题提出看法和建议;
- (7) 论文应该给出研究中涉及的所有公式、计算程序说明,列出必要的原始数据;论文中插图或附图均应计算机成图,各种图件应正确注明图号、图名、图例、比例尺及其他说明;
- (8) 对文中引用和使用他人思想或观点、公式、数据、图件、软件等,必须列出对应的参考文献。所列参考文献应与正文中引用一一对应。如果引用部分来自非公开出版物,必须以脚注形式说明。一般地,如果他人的言论、谈话、往来书信和邮件等,对于形成论文的任何部分有重要帮助,也应在相应处以括号或脚注加以说明;
- (9) 对于论文中涉及的繁琐公式的推导,数据量较大的表格,算法的描述,核心计算程序,计算程序的结构等,如果不影响阅读和理解正文部分的逻辑性和系统性,可以作为论文的附录。

### 3. 成果创新性要求

博士学位论文应对国家科学技术发展、国民经济建设和社会发展进步具有重要的理论意义和实用价值。博士学位论文应是一篇由博士生独立完成的系统的、学术水平较高和具有创新性的学术论著,能反映作者具有坚实宽广的理论基础和系统深厚的专门知识,能表明其具有独立从事和组织科研工作的能力;论文应在地质资源与地质工程学科的理论、方法和技术等方面做出创新,推动本学科的理论发展,或对解决重大工程技术问题、推动技术进步等有重要的指导意义。

博士学位论文的创新性研究成果体现在学术专著、系统的实验及观测成果、高水平学术论文(本专业领域国际期刊、国内权威期刊或学位授予单位规定的本专业领域核心期刊)、登记授权的发明专利,以及国家接受或颁布的标准等著作权成果。

## 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

地质资源与地质工程学科硕士生应具有较坚实的基础理论知识和地质专业知识,受到独立进行科研及专门技术工作的训练,能熟练地使用计算机及有关仪器设备,并能独立进行科研工作,具有承担有关专业的科研、教学、技术和业务管理工作的能力,应较为熟练地

掌握一门外语。

就专业知识而言,硕士生应围绕地质资源与地质工程学科的某一方向进行系统的课程学习并开展研究工作,系统掌握该学科方向的专业基础知识和野外工作技能,能够熟练运用该方向的基本研究方法。借助学位论文的科学选题,运用已有的知识积累、理论方法和研究技术开展研究工作,并进一步加深对该学科方向的理解。

就工具性知识而言,硕士生应具备文献调研、资料查询、野外工作与实验技术以及高性能数值计算能力、数据分析和学术交流等能力;外语知识可为硕士生提供国际学术交流、外文资料阅读之便。文献调研、资料查询和学术交流是一位硕士生必备的基本能力,可使其较快获得本学科某领域的必要资料,了解前沿学术动态。野外地质观测技能以及相关的数据分析、模拟及应用能力是地质资源与地质工程硕士生最为基本的研究能力,是从事特定研究并获得新认识的基础。

## 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

硕士生应具有热爱自然、热爱生活的人生意境以及乐观向上的生活态度。具有致力于地质资源与地质工程学科科学研究的意愿。应具有崇尚科学的精神,在科学研究的过程中应具有坚定、顽强的意志,勇于探索,不为学术以外的东西所诱惑。

具有活跃的学术思想和一定的创新意识。具有批判性思维和严密的逻辑思维。有扎实的自然科学基础知识和本学科所需的专业知识,追求和与他人分享新知,具有独立思考和合作研究精神,具有现代社会的竞争意识、知识产权意识、环境意识、价值效益意识。

### 2. 学术道德

硕士生应恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、假造、选择性使用实验和观测数据。遵纪守法,不违背国家各项法纪。

## 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

硕士生要具有独立获取新知的能力,具有利用现代信息工具检索和分析信息的能力,能在导师指导下对前人知识进行学习和筛选,并具有批判性学习的能力。

### 2. 科学研究能力

硕士生应具有在导师指导下提出和完成本学科前沿性研究课题的能力,有较好的组织协调能力。具有研究和解决本学科所涉及领域实际问题的能力,能将所学的基础理论与专业知识综合应用于生产和科研实践中。

### 3. 实践能力

硕士生应具备较强的理论基础和基本实验技能,掌握地质资源与地质工程学科中的野外

地质调查、信息采集和处理及综合分析的基本方法和技术,能根据实际需求设计出合理的工程实践方案,具有对有关工程环节进行创新和改良的能力,具有对有关应用软件进行研制和开发的能力。具有良好的团队意识和协作精神;应有靠集体的力量完成较大型科研或者生产课题的意识和素质。

#### 4. 学术交流能力

硕士生应具有进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力。具有良好的语言和文字表达能力,能够熟练、正确、规范地运用汉语进行口头表述、撰写学术论文和著作的能力,具备熟练掌握和运用一门外语进行本学科文献阅读、学术交流的能力。

#### 5. 其他能力

硕士生应具有良好的人文及社会科学知识和文化修养,审美情趣高尚,有正确的世界观、社会历史观和价值观;有良好的适应能力、心理承受能力和人际交往能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

(1) 硕士学位论文的选题应符合学科的研究方向,应源于科学研究和勘查工程实践中的重要科学和工程技术问题,所提出的基本学术观点、结论和建议对本学科领域和国民经济建设具有一定的理论意义和实用价值。硕士学位论文的选题要有先进性和实用性;

(2) 论文应清楚地阐述所研究探讨的科学问题或技术问题,应简要准确地说明所采用的研究思路、研究内容和技术路线,研究基础和预期目标;

(3) 论文的立论、论述应建立在主要由作者自己获取的第一手资料的基础上。对所采用的研究方法、测试分析技术和计算模型等,应有严谨论证,清楚说明方法技术应用的基本原理、仪器设备参数和应用条件,分析所获数据的精度。对野外观测和室内测试数据应进行深入理论分析、推理和讨论,得出明确和正确的结论;

(4) 正确引用前人的资料和成果并规范标注;

(5) 论文应该给出研究中涉及的公式、计算程序说明、列出必要的原始数据以及所应用的文献资料;论文中插图或附图均应计算机成图,各种图件应正确注明图号、图名、图例、比例尺及其他说明;

(6) 对文中引用和使用他人思想或观点、公式、数据、图件、软件等,必须列出对应的参考文献。所列参考文献应与正文中引用一一对应。如果引用部分来自非公开出版物,必须以脚注形式说明。一般地,如果他人的言论、谈话、往来书信和邮件等,对于形成论文的任何部分有重要帮助,也应在相应处以括号或脚注加以说明;

(7) 对于论文中涉及的繁琐公式的推导,数据量较大的表格,算法的描述,核心计算程序,计算程序的结构等,如果不影响阅读和理解正文部分的逻辑性和系统性,可以作为论文的附录。

#### 2. 质量要求

(1) 学位论文选题有一定的理论意义和实用价值,能较为准确地介绍国内外研究动态与趋势,并清楚阐述需要解决的问题和途径以及本人研究思路、方法和技术路线,反映作者具有发现问题和提出合理解决问题方案的能力。

(2) 学位论文中所采用的科学调查与实验方法技术先进、科学合理和可行,分析测试仪器设备技术参数和实验条件应经过严谨的论证,测试结果数据计算方法得当有效;体现作者掌握了所研究学科领域的理论、方法和技术。

(3) 研究所采用的第一手资料和数据应是作者独立工作获取或以作者为主的研究小组获取的,其总体自主工作量应不少于 60%。

(4) 学位论文的学术观点明确,论述依据充分,结论可靠。在某些方面有一定的独到见解或创新性。

(5) 学位论文的内容要求概念清楚、立论正确、分析严谨、数据可靠、计算正确,学位论文撰写要求层次分明、逻辑清晰、文字简练、图表清晰且规范、表达流畅。给出研究中所涉及的公式、计算程序说明、列出必要的原始数据以及所引用的文献资料。

## 第四部分 编写成员

彭苏萍、唐辉明、巩恩普、孙建国、张峭楠、郝芳、夏柏如、蒋国盛、朱国维、张俐、姚书振、夏庆霖、徐义贤、戴前伟。

## 0819 矿业工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

矿业工程是一门以地学、数学、力学、化学、经济学和管理科学等为基础,以矿产资源开发和利用为主体的工程科学,核心内容是将各种矿产资源以安全、经济、高效和有利于环境保护的方式从原生地开发出来并进行合理、有效和充分的利用。矿业工程一级学科包含采矿工程、矿物加工工程、矿山安全与灾害防治、矿业经济与管理四个主要学科方向。

为了将各种矿产资源从原生地层中安全、经济、高效地开采出来,就必须不断探求针对不同矿床种类、不同赋存条件和环境条件的采矿新理论、新技术、新工艺,以不断提高开采效率,降低生产成本,确保生产安全,减轻环境污染,保护矿区生态环境。矿物加工工程必须综合应用现代物理与化学方法,研究各种矿物有效分离和高效利用的工艺与技术,从而不断提高各种矿物的加工处理效率和综合利用率。矿床开采和矿物加工是复杂的物理、化学过程,涉及一系列安全与健康、灾害与防治方面的技术与管理问题,为了保障安全、高效地开采和利用各种矿产资源,必须研究不同矿床开采和不同矿物加工过程中存在的各类事故隐患及其灾害防控对策。与此同时,矿业工程不仅要在保证安全的前提下,不断扩大资源采出量,提高资源的回收率和利用率,而且必须通过发展矿业经济学和矿业系统工程,正确处理矿产资源开发利用过程中所涉及一系列经济与管理问题,只有科学有效地处理好这些问题,才能实现资源-环境相协调的矿业可持续发展和经济-社会效益的最大化。

针对矿产资源的不可再生性,赋存环境与开采条件的复杂性、多样性和不确定性,以及传统矿业开发对环境的污染和破坏,现代矿业工程学科必须广泛吸收相关学科的高新技术,包括现代系统工程和控制理论、现代非线性科学、现代信息技术和智能科学、现代地球物理学和矿物回收化学生物学等其他学科的高新技术,开拓先进的、非传统的矿业开发和利用技术,开发其他的、以往未被利用的和充分利用的资源,创造更好的安全条件、更高的效率、更低的成本、最少的环境污染的矿业开发和利用新模式,为实现人口-资源-环境相协调的国民经济可持续发展提供科学与技术支撑。

## 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

#### 1. 采矿工程

掌握地学、物理、力学、数学、机械、电气、安全、经济、管理等多学科的理论基础,深入了解国内外采矿工程理论和技术的发展历史、现状和前沿动态,能运用系统工程、控制论、信息论和人工智能等现代理论和方法,以及现代非线性理论、不确定性分析理论、物理模拟、数值模拟、计算机仿真等计算理论与分析技术,创造性地进行矿产资源开发理论与工艺及与本学科有关的其他理论问题和实际问题的研究。对矿山岩石力学与采矿学基础理论、矿山开发规划与优化设计、井巷施工方法与工艺、露天与地下开采方法与工艺、采场地压控制理论与技术、岩体支护、加固技术、矿山机电与装备技术、矿山环境保护与矿区可持续发展等有较全面了解,在某一个或几个方面有着深入研究。

#### 2. 矿物加工工程

掌握矿物学、数学、无机化学、有机化学、物理化学、流体力学、生物学、电磁学等理论基础,深入了解国内外矿物加工工程理论和技术的发展历史、现状和前沿动态,能运用现代物理、生物、化学与力学方法和试验技术、分析与计算技术,创造性地进行矿物分离、加工,综合利用和本学科方向有关的其他理论问题和实际问题的研究。对矿物加工过程的物理、化学和生物作用机理,高效洁净的工艺、技术、药剂和设备,矿物深加工和精细加工技术,二次资源综合利用及环境治理,生物技术和计算机技术在矿物加工中的应用等有较全面了解,在某一个或几个方面有着深入研究。

#### 3. 矿山安全与灾害防治

掌握物理、化学、数学、系统工程、工程力学、热力学与传热学、流体力学、空气动力学、灾害学、燃烧学、职业卫生学、电工与电子学等理论基础,深入了解国内外矿山安全与灾害控制科学与技术的发展历史、现状和前沿动态,能运用采矿学、多相流体力学、安全科学等现代理论和方法,创造性地进行由于采掘活动、设备运行和环境影响而导致的各类事故隐患与灾害的防治理论和应用技术研究。对矿山安全科学理论,矿山通风、防尘、降温与职业健康,矿井瓦斯、火灾、水灾、顶板事故、粉尘爆炸、煤与瓦斯突出等灾害的安全防护技术,矿山采动灾害机理与控制技术,矿山安全及灾害的监测与预警技术,矿山应急救援等有较全面了解,在某一个或几个方面有着深入研究。

#### 4. 矿业经济及管理

掌握地质学、系统科学、经济学、管理学、统计学、运筹学等理论基础,深入了解国内外矿业经济及管理科学与技术的发展历史、现状和前沿动态,能运用地质统计学、土地及资源经济学、

计量经济学、工程经济学、统计学、运筹学、环境科学以及计算机及信息技术等现代理论和方法,创造性地进行不同矿产资源开发利用中所涉及的资源、效益、环境、安全等经济与社会问题研究。对矿区规划与矿产资源价值评估,矿产资源开发和利用实施技术的经济性评价,矿业开发与其他产业及其外部环境间的相关性,矿业环境生态效应、矿业投资及发展战略,矿山企业安全经济管理技术与方法,矿山企业信息管理技术与方法,矿业政策与法规等有较全面了解,在某一个或几个方面有着深入研究。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

博士生应具有为促进矿业事业发展而献身的精神,对矿业工程的科学问题和工程技术有浓厚兴趣,以采用现代高新技术改造和提升传统矿业产业、丰富和发展矿产资源开采与利用的理论、工艺、技术和装备的精神来学习和研究矿业工程学科,具有创造性地发现和解决矿业工程实际问题的能力。矿业工程与地质学、工程力学、机械工程、化学工程、过程装备与控制工程、安全科学与技术、环境科学与工程、管理科学与工程等学科具有交叉性。因此,掌握相关学科知识对矿业工程研究十分必要,尤其是与自己主攻方向联系密切的学科,应该掌握系统全面的知识。这是衡量博士生学术潜力的重要因素之一。此外,扎实的数理化基础和物理模拟、数值模拟、实验室和现场试验、计算机技术等也是博士生学术素养的重要构成因素。

作为一门工程学科,矿业工程研究在很大程度上是在团队合作的基础上进行的,包括研究计划的制订、现场调查、实验及其分析、综合技术路线的实施等。因此,博士生应具备良好的团队精神,应充分尊重他人的学术思想、研究方法与研究成果。

### 2. 学术道德

博士生应遵守共同的学术道德规范,遵守国家有关保密规定、法律和规章,科学奉献,务实诚信。具有强烈的事业心和责任感,具备作为矿业工程专业领域生产、教学、科研及技术管理工作带头人的基本素质。在矿业工程研究中,数据、图表、公式、研究方法、研究论文和工程设计和研究方法等都是表征矿业工程研究成果的重要方面,博士生应对他人的研究成果能够客观分析,正确辨识,引用他人学术成果时,应在自己的研究论文或报告中加以明确、规范的标注。

## 三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力

### 1. 获取知识的能力

博士生应掌握中外文资料查询、文献检索以及运用现代信息技术获取相关信息资料的基本方法、规范路径和程序;具备深入、系统分析、评价文献资料的能力;注意学术论文和研究成果的社会发展背景、研究理念和研究方法的针对性、这些方面彼此之间的联系性和独立性,以及它们在引导矿业工程发展上所发挥的作用;具有分析和把握学科发展前沿和动态的学术敏

感性,能有效获取和消化最新专业知识和研究方法,善于知识整合、设计及创新。

## 2. 学术鉴别能力

博士生应具有对矿业工程学科领域相关研究成果及学术思想的学术鉴别能力。主要包括:对已有研究成果的总结、概括、剖析能力;对其科学性、真理性、先进性、实用性、经济性的比较与分析能力;对相关实验条件、实验过程、实验数据、推理推导、文字表述、分析方法以及研究结论的真实性、可靠性、完整性、逻辑性、概括性、准确性等进行分析、评价和判断的能力。

## 3. 科学研究能力

博士生应全面了解国内外矿业工程科技研究的历史、现状和发展动向,掌握矿业科技研究的基本理论和方法;善于发现矿业工程领域的基础研究、应用基础研究和工程实践中存在的问题,特别是采矿行业具有共性的、对推动行业科技进步有重要作用的关键问题;能熟练运用本学科和相关学科的基础理论和专业知识,开拓新方法,开发新技术,不断解决本学科领域中出现的新问题,包括工程实际问题,在科学研究或专门技术上做出创造性成果;具有创造实验条件,独立进行实验设计,以及归纳、整理、分析实验结果,撰写学术论文的能力,并具备在本研究领域组织课题研究、组织学术交流活动的的能力。

## 4. 学术创新能力

博士生应尊重科学,崇尚实践,具有辩证思维,具备学术质疑能力;具有创新性思维和开展创新性研究及取得创新成果的能力。善于理论联系实际,在采矿工程、矿物加工工程、矿山安全与灾害防治、矿业经济与管理等专业技术领域不断发现新情况,解决新问题,在推动矿产资源开发模式的变革、采用现代高新技术改造传统矿业产业方面做出创造性贡献。

## 5. 学术交流能力

博士生应具备进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的能力,应具有良好的中文表达能力和一定水平的英文书面和口头表达能力;撰写的学术论文或技术报告应条理清晰,重点突出;在学术报告中能准确清楚地表达出科研工作的内容和结论。

## 6. 其他能力

博士生应具备一定的组织、联络、沟通和社交能力,善于与合作者等相关人员进行协调与合作,在现场工作中应随时注意保护自己,呵护同行。

# 四、学位论文基本要求

## 1. 选题与综述的要求

学位论文选题应紧密结合经济建设和社会发展需求,应体现学科的前沿性和创新性,并需经过充分的论证。其中,撰写充分、全面的研究综述是论证的基本方式之一。在大量搜集文献资料的基础上,经过阅读、整理、分析、加工等研究、分析过程,综合论述所选研究领域前期的研究基础、前人的研究进展、已有的技术状态,论证自己对已有成果的认识,展望技术发展的态势,客观评价研究所需要的知识结构、实验条件、分析方法,以及解决问题可能面临的瓶颈或制约因素。综述中应阐明自己的学术观点和学术见解。



根据撰写综述的需要,查阅、分析大量的国内外文献,然后提出所选定的学术研究命题。综述全文一般不少于5 000字,参考文献一般不少于150篇,其中最近3~5年内发表的文献一般要求占一半以上,国外文献一般不少于30%。

选题与综述至少应包括如下的几部分:(1)研究问题的历史沿革或提出的背景;(2)所选研究问题在矿业工程学科领域的地位与作用;(3)研究问题在矿业工程中的科学意义或对矿业发展和学科发展的意义;(4)研究问题的阶段性进展或已有基础;(5)尚未解决的问题及其原因或瓶颈;(6)研究的思路、目标以及主要的科学或技术问题,技术路径和简要技术路线等。

## 2. 规范性要求

学位论文须遵守国家和学位授予单位规定的学位论文基本格式。同时,本学科博士学位论文还必须符合如下要求:

(1)博士学位论文工作须经历选题报告、中期检查、预审报告(预答辩)和学位论文答辩等环节。论文开题报告、中期报告、预审报告(预答辩)、论文答辩等各环节之间须有一定的时间间隔。

(2)博士学位论文应具有系统性、完整性。论文的体例格式、插图、表格、计量单位、数学公式、数字用法、参考文献等必须符合国际上的有关标准与规范。其中,图表必须附有中、英文名称;参考文献目录中所列的所有文献必须在论文正文中相应位置标明引注。

(3)博士学位论文表述必须用科学语言,避免口语化。除了本学科惯用缩略语外,文中缩略语在第一次出现时必须注明全称,其中,英文缩略语必须有中、英文全称。

(4)博士学位论文应有专门的一章对研究结果进行综合分析,对各种结果进行交叉和互为印证,并进行适当提炼,说明研究结果的科学意义和创新点,提出有待进一步研究的问题,为后人研究提供参考。

(5)在学期间,博士学位申请者须公开发表若干篇与学位论文研究工作相关的学术论文,之后方可申请学位论文答辩。

## 3. 成果创新性要求

本学科博士论文必须在矿业工程领域具有明显的创新性,可以是本学科基础理论和研究方法及技术途径的创新,也可以是矿业可持续发展开发模式、管理理念或战略创新,或者是有关矿产资源开发和利用新理论、新技术、新工艺、新材料、新设备的发展创新,具体可以包括如下一个或几个方面:

- (1) 矿山岩石力学和采矿学基础理论研究的新成果、新进展;
- (2) 露天与地下开采的新方法、新技术、新工艺、新装备;
- (3) 矿山压力与岩层控制新理论、新技术、新方法;
- (4) 井巷工程建设及支护加固新技术、新装备、新材料、新方法;
- (5) 铁路下、建(构)筑物下、水体下、深部和高寒地区等特殊条件下开采技术、方法和工艺的新进展;
- (6) 采矿诱发矿山地质和动力灾害预测与防控的新技术、新设备、新成果;
- (7) 矿山环境保护与生态恢复的新理论、新技术、新成果;

- (8) 高效洁净的矿物加工新工艺、新药剂、新设备;
- (9) 矿物结构和组成分析、复杂和低品位矿石有色组分分离与提取的新技术、新工艺、新设备;
- (10) 煤炭和矿物材料精细加工、深加工,分类利用、提级增值的新技术、新工艺、新成果;
- (11) 二次资源综合利用及矿山三废(废渣、废气、废水)治理的新技术、新成果;
- (12) 矿山通风、防尘、降温和矿井微环境再造新技术、新装备、新进展;
- (13) 矿井瓦斯、火灾、爆炸等灾害预测、防护、预警技术及预警和应急救援系统的新成果、新进展;
- (14) 矿业经济学和矿业系统工程及其在矿业开发应用中的新方法、新成果;
- (15) 资源、环境、经济、社会相协调的矿业可持续发展战略在矿业工程中的应用范例与系统成果。

博士学位论文创新性研究成果的体现方式是本专业领域的国际期刊、国内权威期刊或学位授予单位规定的其他刊物(比如被 SCI、EI 等收录的学术期刊)上发表学术论文、登记授权的发明专利、获得各级政府颁发的奖项、国家接受或颁布的标准等著作权成果。

### 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

矿业工程学科硕士生应具有较坚实的数理基础知识和矿业工程专业知识,受到独立进行科研及专门技术工作的训练,能熟练地使用计算机及有关观测、实验仪器设备,并能独立进行科研工作,具有承担有关专业的科研、教学、技术和业务管理的能力,应较为熟练地掌握一门外国语。

本学科硕士生应具备文献查询、资料搜集、矿山工作与实验室实验能力,以及高级数值计算能力、数据分析和学术交流能力;应围绕矿业工程的某一学科进行系统的课程学习并开展研究工作,系统掌握该学科方向的基础理论知识和矿山及实验室勘查、实验工作技能,能够熟练地运用该方向的基本研究方法;借助学位论文的科学选题,运用已有的知识积累、理论方法和研究技术开展研究工作,并进一步加深对该学科方向的理解。

#### 二、获本学科硕士学位应具有的基本素质

##### 1. 学术素养

本学科硕士生应具有较好的才智、涵养和创新精神;关心矿产资源开发和利用的现状、存在问题和发展前景,具有较强的理论研究兴趣、学术悟性和语言表达能力,并具备一定的学习

和实践能力;能够将矿产资源开发和利用的新理论、新技术、新工艺研究,资源勘查及地质灾害预防和环境污染控制等技术创新和生产实践结合起来思考问题,具备一定的学术洞察力、扎实地开展工程现场调查、试验和室内数值模拟与反演相结合的工作能力、较好的学术潜力和创新意识。

本学科硕士生亦应掌握并尊重与本学科相关的知识产权,在研究过程中,要对本领域相关材料的发现者、相关观点的提出者进行明确而又准确的表达,力避重复研究甚至剽窃他人的研究成果。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务于社会发展和文明进步。

## 2. 学术道德

本学科硕士生应恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、造假、选择性使用实验和观测数据。遵纪守法,不违背国家各项法纪。

# 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

本学科硕士生应当具备通过研究动态分析、生产实践调查、科研活动和学术交流等各种方式和渠道了解学科学术研究前沿问题,并通过系统的课程学习有效获取研究所需知识和方法的能力。

本学科硕士生应充分了解本学科的学术研究前沿动态和生产实践需求,避免盲目选题。应在矿产资源开采与加工理论、工程现场调查与室内试验、数值计算及反演等方面打下良好的基础,在科学研究、逻辑推理等方面锻炼自己的研究能力,以使自己的学位论文得出可靠的结论。

探究研究方法的最佳途径当为认真研读前人或同行的研究成果,加强学术交流,从中体悟前辈和同行学者的研究方法,进而找到适合自己研究对象的恰当方法。

## 2. 科学研究能力

本学科硕士生不仅应具备学习、分析和评述前人研究成果的能力,还须要掌握扎实的数理化学基础知识和现代岩石力学、工程地质、现代采矿、矿物学等现场勘查、观测技术以及相关的仪器操作、数据分析及实验室实验等基本能力。

本学科硕士生应具备从前人研究成果或生产实践中发现有价值的科学和工程技术问题的能力。在发现问题的基础上,应具备解决问题的能力。解决问题的能力包括针对科学和工程技术问题,提出研究思路、设计技术路线以及完成研究过程的能力。并在获取第一手数据资料的基础上,进行科学严谨的分析和推理,通过清晰的语言表达和严谨的逻辑推理,归纳、总结、论证所要解决的科学问题和工程技术问题。

## 3. 实践能力

本学科硕士生应具有较强的实践能力,在开展学术研究或应用技术探索方面具有较强的本领。在学术研究方面能独立完成文献综述,设计研究技术路线,开展工程现场和实验室试

验,真实、准确、严密地分析、总结试验研究结果,独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流。同时,本学科硕士生还应当具备良好的协作精神和一定的组织能力。

#### 4. 学术交流能力

本学科硕士生应具备良好的学术表达和交流能力,善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时在学术期刊、学术研讨会、科研创新活动等平台中发布自己的学术成果和技术发明。学术交流是本学科硕士生发现问题、学习研究思路、掌握学术前沿动态、获取学术支持的重要途径之一。

#### 5. 其他能力

除上述四个方面外,本学科硕士生还应具有将理论与实际相结合的能力,善于运用自己的知识和技能解决矿业工程相关的社会经济发展的实际问题和技术需求。因此,本学科硕士生应当积极参与矿业工程领域的科研活动或生产实践活动,并熟悉科研或生产工作的一般工作流程和执行规范。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 规范性要求

(1) 论文选题要全面、认真地考量,理论前提成立且可靠。

(2) 论文的选题切入口要小,原则上不以全中国、全世界(即使某一方面的全中国、全世界)作为选题的起点。

(3) 论文必须有关于选题的文献检索,检索要追溯到选题的起点文献;要有对选题涉及的代表性学术专著和专论的评价。在此基础上,论述选题的学术意义。

(4) 论文必须以本学科和相邻学科的相关学术理论作为论证自己观点的理论支撑,且在文中体现出运用了自己所选择的学术理论。论据要可靠、充分,前后一致。不能无论据地主观得出结论或不证自明。不能把教科书关于某一理论的介绍文字直接作为学术理论的论据;不能把经验总结、工作报告和杂感随笔等替代为学术理论。

(5) 论文的核心学术概念要明确、严谨、有效,原则上只能来自学科内公认的学术论著对概念的阐释。

(6) 选择的研究方法可以是理论研究、实验研究、实例研究,或模拟研究。但要以可靠、有效为目的选择适当的研究方法。

(7) 论文的体例格式、插图、表格、计量单位、数学公式、数字用法、参考文献等必须符合国际上的有关标准与规范的规定。

(8) 论文必须有适量的参考文献,原则上不少于60篇,其中最近3~5年内发表的文献一般应占一半以上,国外文献一般不少于10%。参考文献目录中所列的所有文献必须在论文正文相应位置标明引注。

#### 2. 质量要求

论文的基本理论依据或前提要可靠。实验或研究内容应完整,数据翔实、充分,分析合理。论文要有自己的新见解,论文中的设计、计算、实验、分析、推理、归纳、讨论等环节应连接密切,论文撰写必须严格按照硕士学位论文格式要求,书写规范条理,文字表达和图表清晰。凡是在论文中引用他人的论述、分析、数据和计算结果等,必须在相应的地方加以标注和引注。

## 第四部分 编写成员

蔡美峰、赵跃民、范维澄、胡岳华、李树刚、尹光志、任凤玉、纪洪广。

## 0820 石油与天然气工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

石油与天然气是储藏于地下几百米到数千米深岩层内不可再生的天然流体矿产资源,是保障一个国家政治、经济、军事安全的重要战略物资。石油与天然气工程(简称“石油工程”),就是围绕石油、天然气等地下油气资源的钻探、开采及储运而实施的知识、技术和资金密集型工程,是油气勘探开发的核心业务,包括钻井、完井、油藏、生产及储运等主要环节。在世界范围内,油气勘探开发的巨额花费主要用在石油工程方面,包括油气勘探总成本的大部分(55%~80%)及油气开采与储运工程的全部花费。近代石油工业已有 150 多年的发展历史,20 世纪以来,人类对石油与天然气的的需求迅速增长,石油与天然气工业获得了高速发展,从而促进了石油与天然气开采理论与技术的形成和发展,使其逐步从采矿工程中分离出来,形成了相对独立的石油与天然气工程学科。

由于剩余的油气资源中难动用储量的比例不断增加,包括低(特低)渗透、高含水、深层、深水及非常规(页岩油气、致密油气、煤层气、油页岩、油砂、稠油及天然气水合物)等难动用储量,同时还面临山前构造、高温高压、岩膏地层、酸性气层等复杂地层的挑战,对石油工程科技创新和人才培养提出新的更高要求。油气开采已从单纯依靠天然能量的降压开采发展到通过人工补充能量的人工举升开采,并采用物理、化学和生物等综合方法以提高油气田的最终采收率;油气井类型已从浅井、中深井发展到深井、超深井和海洋深水钻井,同时从直井发展到定向井、水平井、大位移井、丛式井、分支井、鱼刺井及复杂结构井型;油气储运已经从孤立的管道、铁路油罐车、油库发展到遍布石油天然气工业上、中、下游的综合网络体系,已从小口径、短距离、低压力、人工操作的地区性管道发展到大口径、超长距离、高压、全自动远控的跨国管道,处理的油气介质及相应的工艺技术更趋多样化和复杂化。

石油与天然气工程由油气井工程、油气田开发工程、油气储运工程等 3 个学科方向组成,覆盖了石油与天然气钻探、开采及储运等勘探开发工程领域,形成了一个独立的工程学科体系。

随着地下油气资源钻探、开采及储运的主客观约束条件日趋多样化和复杂化,不断对石油与天然气工程科技创新和人才培养提出越来越高的新要求,促使本学科与力学、化学、地质、材料、机械、电子、控制及海洋、环境、管理等相关学科的联系更加紧密,学科交叉与渗透的作用对本学科发展的影响也越来越大。由于人类对“健康、安全、环境”更高目标的追求,进入 21 世纪后,伴随信息、材料及人工智能等领域的科技进步,石油与天然气工程学科必然向着信息化、智能化及自动化方向加速发展。

## 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

石油与天然气工程学科的博士生,应围绕石油与天然气资源的钻探、开采及储运等勘探开发的核心业务,深刻理解储层渗流理论、岩石的变形与强度理论、多相管流规律、石油工程管柱力学、油田化学、石油工程信息测量与控制理论等。这些基本概念和理论知识,在一定程度上体现了石油与天然气工程学科的核心概念体系。

同时,博士生应掌握坚实宽广的基础理论体系,主要由数学、物理、力学、化学、热学、地质学及机械工程和信息测量与控制等学科的理论知识构成。具体可能涉及的数学知识包括数学分析、线性代数、微分方程、泛函分析、计算数学、概率论与数理统计、运筹学与控制论等;可能涉及的力学知识包括流体力学(如湍流、多相流体力学、渗流力学、非牛顿流体力学、流固耦合、流变学、计算流体力学等)、固体力学(如理论力学、材料力学、弹塑性力学、计算力学、石油工程岩石力学、石油工程管柱力学)等;可能涉及的化学知识包括无机化学、有机化学、物理化学、高分子化学等;可能涉及的地质学知识包括工程地质、岩石学、地层学、构造地质学等;可能涉及的热学知识包括热力学、传热学等;可能涉及的机械工程知识包括机械设计与制造、机械电子工程;可能涉及的控制知识包括自动控制原理、信息测量与计算机控制技术等。

牢固掌握以上基本概念和知识体系,对于博士生开展科学研究工作是必要的。石油与天然气工程学科下属的主要学科方向都与上述知识体系密切相关。

此外,博士生应掌握至少一门外国语,能够运用外国语熟练阅读本专业的外文资料,具有一定的外语写作能力和国际学术交流能力;应熟练掌握至少一门计算机编程语言,并将其应用在自己的研究工作中。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

石油与天然气工程学科博士生应形成勤于学术研究的习惯和对有价值的学术问题进行有

创见性的学术研究意识,具有实事求是的科学精神和严谨的治学态度。

石油与天然气工程学科具有对理论知识要求高、对实践能力要求强等专业特点,博士生要想在该领域有所建树,就必须具备一定的学术潜力。博士生是否具有学术潜力可以从以下三个方面进行评价:(1)学术因素评价。博士生应在以往的本科和硕士生学习阶段取得良好的课程成绩并体现出了较强的自我学习能力;同时应重点考查博士生在硕士生阶段的研究工作中是否体现出良好的学术研究态度、研究能力并取得相关研究成果。(2)非学术因素评价。可以考查博士生参与社会服务工作和学校社团活动的情况,以及在艺术、技能及发明活动中的表现。这些非学术因素可以较好地反映出博士生的协作精神、创新能力及人文素养,而这些隐形的能力和素养都对产生高水平的研究成果具有重要作用。(3)社会评价。在对学业和非学业因素进行评价的同时,也应该通过社会评价的方式对博士生进行全面了解,主要方式可以是其任课教师、硕士生导师、同学或同事的推荐或评价。

石油与天然气工程学科博士生应掌握相关的知识产权方面的知识,并应做到以下几点:(1)石油与天然气工程学科经常承担国家基础和战略能源技术和政策方面的科研项目,因此应严格遵守国家相关的保密法规和政策;(2)在将成果作为学术论文发表之前,注意数据、成果的保密工作,并应首先考虑是否可以进行专利申请;(3)在撰写学术论文过程中,应特别注意他人的科学数据、研究成果引用标注工作;(4)在撰写论文过程中,重视论文的署名权,即严格控制论文作者及署名先后顺序。除此以外,博士生还应遵守国家有关保密和知识产权的法律、法规,注意维护他人知识产权,不使用、不复制盗版出版物、影像制品和软件等产品;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;在保密和知识产权保护的前提下,遵照数据共享、思想共享、理论共享和成果共享的科学公开原则,加强交流与讨论,接受学术界检验。

## 2. 学术道德

博士生在研究过程中,应严格遵守中华人民共和国《著作权法》、《专利法》、中国科协颁布的《科技工作者科学道德规范(试行)》等国家有关法律、法规、社会公德及学术道德规范。除严格遵守以上基本学术道德要求以外,还应考虑石油与天然气工程学科和能源行业的特殊性,特别注意与油田企业、研究所合作项目过程中的知识产权问题。在研究报告或学术论文中所应用的油田现场数据应注明采集人、采集地、采集时间。应注意项目研究报告的成果保密工作,在论文、著作或报告中引用他人项目研究报告成果、数据、结论时,也应该将项目研究报告作为正式文献进行标注,更不允许将他人项目研究报告的内容作为自己博士学位论文的成果进行发表。

## 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

应具有熟练使用传统和现代的检索手段获取、利用各种文献的能力,包括掌握以了解整个石油与天然气工程学科及相关专业研究动向为目的的综述性文献的检索和利用,掌握以解决



问题为目的的研究型文献的检索和利用。

博士生应熟悉并能够熟练使用石油与天然气工程学科常用的数据库检索有:SCI、Ei Village、OnePetro、Petroleum Abstracts TULSA<sup>®</sup> Database、AAPG Datapages 以及博硕士论文数据库 ProQuest Dissertations and Theses 等。博士生应了解并密切关注石油与天然气工程学科领域 SPE 系列期刊和会议文献。

同时,博士生不仅要熟悉资深科学家的研究结果,而且要领会他们的推理、实验策略、对实验方法与材料的描述、结果的讨论、对已有假说的评价以及在归纳相关知识基础上提出的模型等。在熟悉文献的基础上,博士生需要能够判断出哪些问题已经研究过,哪些还需要进一步研究,以及对哪些结果或解释还存在争论等。获得文献并加以消化分离,取其精华,去其糟粕,以指导今后的研究,是一个科技工作者应必备的独立科研能力。

## 2. 学术鉴别能力

石油与天然气工程学科的博士生应该对石油科技问题的研究意义、研究方法的水平和可行性,以及研究成果的价值和应用前景具有较强的鉴别、判断和评价能力。

石油与天然气工程学科中的研究问题一般是基于实际情况提出的,具有非常强的应用导向。对于研究问题意义的鉴别和判断要求博士生不仅要透彻地理解分析实际问题的产生原因、研究价值,还要对所涉及的研究领域前沿技术发展状况有全面深入的了解。

石油与天然气工程学科常用的研究方法主要包括现场取样分析、矿场测试、室内实验、理论分析和数值模拟等。对于研究方法水平和可行性的鉴别和判断要求博士生在该研究领域具有较为丰富的研究经验,深刻理解各种可能采用的研究方法的作用、优缺点和可行性,并且能够自如地恰当选择和综合应用以上各种方法,并针对所研究课题对应用的方法进行一定程度的改进和创新。

石油与天然气工程学科的研究成果一般体现为钻井、完井、油藏、生产及储运等工程中的新理论、新模型的建立或新工具、新技术的成功研发。博士生应该对已有研究成果的先进性、创新性和应用前景等具有清楚的认识和判断。

以下方式将有助于学术鉴别能力的培养:对已发表的论文观点进行分析,尤其要分析不同作者对同一问题的观点和方法进行对比分析,从而提高自己的学术鉴别能力。回应导师提出的学术问题,对文献中出现的和学术报告会中人们提出的问题进行分析,在已发表的论文和学术报告会中报告的实验结果的基础上提出问题,起草问题的研究方案并对它进行答辩,定期对博士学位论文研究工作进行总结,以及准备博士学位论文等。同时,鼓励博士生多听学术报告、多参加地区性、全国性或国际性的学术会议,以便让博士生有机会与同行建立广泛的联系,参与对科学的讨论,拓宽自己的视野,获得与其他研究者合作所需要的能力。

## 3. 科学研究能力

石油与天然气工程学科的博士生应该具有较强的科学研究能力。应对石油工业相关领域的实际问题有深入细致的了解,并能够将其上升到理论高度,凝练出具有学术价值和工程意义的科学问题。

研究过程中,博士生应熟悉科学研究工作的基本过程及其遵循的客观规律,能熟练综合地

运用基础科学的理论和分析方法、计算机、先进的实验设备和现场资料,归纳出研究的科学问题、确定正确的研究技术路线,并提出解决科学问题的方法,逐步形成独立开展高水平研究的能力。

当今的科学研究工作具有强烈的学科交叉特点,石油与天然气工程学科的科学研究工作,往往又与矿场实际联系密切,因此该学科的博士生在科研过程中应注意培养和锻炼自己的组织协调能力和工程实践能力。不仅要注意课题组内部的分工协作,也要注意锻炼协调校企合作关系,以便获取现场的信息资料。

与此同时,石油与天然气工程学科的特殊性还对博士生的工程实践能力提出了更高的要求。应鼓励博士生尽可能多的到矿场一线单位调研、学习,对石油工业的整个生产开发过程有全面的了解,对自己研究相关的生产、作业过程了解透彻,并深刻认识到除理论、方法、工具、材料的创新性外,现场应用效果是检验石油与天然气工程领域科研成果的重要手段。博士生也应该时刻注意锻炼自己的工程素养,具备石油与天然气工程领域涉及的基本工程常识,具有将复杂的实际油田生产问题简化为理论可行、具有工程意义的科研问题的能力。

#### 4. 学术创新能力

石油与天然气工程学科研究的创新性主要体现在以下几个方面:

- (1) 对现有作业工具或材料工作原理的改进和创新;
- (2) 提出获取或解释作业或生产数据的新方法;
- (3) 建立新的理论模型及对现有理论模型进行修正;
- (4) 提出有助于提高油气勘探开发效率的新型作业手段、开发方式或技术方法;
- (5) 应用或改进现有理论方法对新兴的作业手段、开发方式、技术方法的适用性、应用前景进行深入研究。

#### 5. 学术交流能力

科学研究的价值往往通过科研工作者之间的有效交流来体现。这种交流包括:专业学术会议报告,撰写论文,申请基金资助等。因此,博士生至少应掌握一门外国语,具有用外语撰写学术论文并进行国际学术交流的能力。除此以外,石油与天然气工程学科的博士生还应该具有与工业界针对学术问题进行有效沟通的能力。良好的学术交流能力对于顺利完成博士期间的科学研究工作和未来的学术生涯都是至关重要的。

博士生学术交流能力可以通过以下机会进行培养和锻炼:在研究方案的准备过程中,在定期进行的研究进展汇报时,在论文的准备和口头答辩过程中,在为发表论文而进行的研究材料准备过程中,在学术报告会上进行口头发言时,在根据检索的文献准备基金申请报告时,在行业组织内、全国性或世界性的学术会议上作口头发言时,以及在学校与工业界的项目合作汇报会上等。

博士生不仅应该注意锻炼自己撰写高水平学术论文和基金申请报告的能力,还应该在论文宣讲、项目汇报以及论文答辩等各种场合注意锻炼自己的表达能力,力争能够用语言逻辑清晰、富于吸引力地展示研究成果,并对现场询问、质疑或评价做出尽量合理、准确的回答。

#### 6. 其他能力

应具有严谨求实的科学态度和作风。能胜任高等院校和科研院所的教学、科研或企业的高层次技术工作。能在所有的专业活动——比如在教学、实际应用、项目管理或执行,以及进行科学研究等环节中——运用职业标准。

#### 四、学位论文基本要求

石油与天然气工程学科的博士学位论文所研究的主要问题,应能体现出博士生在本学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识。博士学位论文应是系统的完整的学术论文,达到国内、国际重要学术刊物可以发表的水平;或被油田、石油企业或相关部门采用,有较好的经济或社会效益。应对我国石油与天然气资源的开发、利用有较大的理论意义或实用价值,在石油与天然气学科领域或相关技术上做出创造性的成果。博士学位论文必须由博士生本人在导师指导下独立完成,能够表明作者具有独立从事科学研究工作的能力。

##### 1. 选题与综述的要求

(1) 博士学位论文的选题一般应是石油与天然气学科领域的基础研究或应用基础研究,也可以是油气重大课题涉及的具有创新性的工程技术方法。选题应对石油与天然气资源的开发、利用有较大的理论意义和使用价值。

(2) 博士生入学后在导师的指导下,通过查阅文献、收集资料和调查研究等工作,掌握本研究领域国内外现状和发展动态,以确定研究课题和撰写开题报告。

(3) 博士学位论文选题应进行文献查新,须由科技查新机构出具《学位论文选题查新报告》,以此作为博士学位论文开题论证和答辩的依据。

(4) 文献综述应对选题所涉及的问题或研究课题的国内外研究状况有清晰的描述与分析,指出现有研究的成果与不足,以及与所要研究课题的继承关系。

##### 2. 规范性要求

学位论文的形式与格式虽然不能直接反映论文的学术水平,但可体现出论文作者的学术文化修养与严谨性。合格的博士学位论文在形式与格式上体现如下三方面规范:

(1) 国家学位条例和所属博士培养单位对学位论文管理的各项具体规范。

(2) 学术著述的一般规范。

(3) 所有正式出版物共同遵循的文字印刷规范。

博士生应当在自己的论文中自觉地遵守这些规范,向论文评阅人、答辩委员和读者展现自己的学术和文化修养。

##### 3. 成果创新性要求

博士学位论文一定要突出论文成果的独创之处,应实事求是,简明扼要。博士学位论文的创新性一般体现为以下几种形式:

(1) 对有价值的现象或问题进行了探索,发现了新规律,提出了新命题和新方法。

(2) 纠正了前人在某些重要问题上的提法或结论上的错误,对该领域的科学研究产生了较大影响。

(3) 创造性地解决了科学理论或工程技术的关键问题,并取得了较好的社会效益等。

## 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

石油与天然气工程专业的硕士生应掌握的基础知识主要包括:(1) 数学方面:如数值分析、数理统计方法和数学物理方法等;(2) 力学方面:如流体力学、固体力学等;(3) 化学方面:如胶体与表面化学、界面化学等。

对应于石油与天然气工程一级学科中的不同研究领域,硕士生应着重掌握所在领域的核心专业知识。油气井工程方向涉及的基本专业知识包括地质学、岩石力学、管柱力学、弹塑性力学、多相流体力学、钻井液理论与技术和工程测量方法等;油气田开发工程方向涉及的基本专业知识包括地质学、渗流力学、油层物理、采油化学、油藏工程理论与方法、油藏数值模拟技术、采油工程理论与方法、采油气工艺方法、增产技术原理等;油气储运工程方向涉及的基本专业知识包括腐蚀与保护、储运系统最优化方法、流变学、管道完整性理论、储运设备检测与故障分析等。

本学科的硕士生还应掌握以下工具性知识:

(1) 具有一定的计算机应用能力,熟悉一到两种计算机编程语言,熟悉所在研究领域常用的工程计算软件;

(2) 具有基本的实验知识和实验设备操作能力。对于所在研究领域的基本实验,能够熟练掌握其操作技巧和策划一些基本实验设计方案;

(3) 掌握一门外国语。能够熟练查阅本专业外文文献,了解国外先进技术发展方向以及阅读本专业的外文资料,能够用外语进行基本的学术交流。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

(1) 具有基本学术素养。石油与天然气工程学科的硕士生应具有较强的事业心和社会责任感,具有相当的专业水平、敏锐才智和专业涵养。硕士生还应该具有一定的创新思维,通过理论学习、现场实习以及实验研究等多种方式的学习来开阔视野,努力发现问题、解决问题,为石油工业的技术发展与进步服务。

(2) 了解本学科相关的知识产权方面的知识。石油与天然气工程学科的硕士生主要应该了解著作权和专利权方面的知识,在科研工作中注意知识产权的应用与保护。其中特别要注意论文署名权、成果引用、数据及成果保密等方面的要求。

## 2. 学术道德

石油与天然气工程学科的硕士生在研究过程中,应严格遵守中华人民共和国《著作权法》、《专利法》、中国科协颁布的《科技工作者科学道德规范(试行)》等国家有关法律、法规、社会公德及学术道德规范,要坚持科学真理、尊重科学规律、崇尚严谨求实的学风,勇于探索创新,恪守学术道德,维护科学诚信。

除严格遵守以上基本学术道德要求以外,还应考虑石油与天然气工程学科和能源行业的特殊性,特别注意与油田企业、研究所合作项目过程中的知识产权问题。在研究报告或学术论文中所应用的油田现场数据应注明采集人、采集地、采集时间。应注意项目研究报告的成果保密工作。在论文、著作或报告中引用他人项目研究报告成果、数据、结论时,应该将项目研究报告作为正式文献进行标注,不允许将他人项目研究报告的内容作为自己硕士学位论文的成果进行发表。

## 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

石油与天然气工程学科的硕士生应该能够熟练使用检索手段和现代化网络等先进手段获取本专业文献、相关知识及研究方法,关注本研究领域最新研究进展。本学科硕士生常用的数据库检索源有:中国知网、Ei Village、OnePetro、Petroleum Abstracts TULSA<sup>®</sup> Database、AAPG Datapages 以及博硕士论文数据库 ProQuest Dissertations and Theses 等。应重点关注“中文核心期刊目录”中石油与天然气工程相关期刊。

### 2. 科学研究能力

石油与天然气工程学科的硕士生应具有一定科学研究能力。硕士生应能够对石油工业中的实际问题有较好的了解,能够较好地与相关的理论问题进行联系。在研究过程中,硕士生能够通过充分的文献调研工作了解相关研究的最新成果,并对现有成果优点和不足进行正确评价,提出可能解决问题的技术研究路线。硕士生应该能够在导师的指导下,综合应用基础理论、专业知识及分析方法、计算机及相关软件、实验手段和现场资料,解决提出的实际研究问题,为生产服务。

### 3. 实践能力

石油与天然气工程学科的硕士生应具有较强的实践能力。硕士生应对油田生产过程、生产工艺等有较全面的了解,从而发现现场实践中存在的问题,应用所学专业知识和工具对发现的问题开展一定的学术研究,或对现有技术、方法提出一定的改进建议和措施。石油与天然气工程的理论研究和现场生产中涉及大量的实验工作,因此本学科硕士生应具有一定的实验技能,能够完成所在研究领域的基本实验并进行简单的实验设计和改进,同时应了解现场生产中常用实验方法和步骤。最后,本学科的硕士生还应具有较好的合作能力,能够与课题组及现场相关单位进行良好的合作和交流,以保证研究工作的顺利进行。

### 4. 学术交流能力

本学科硕士生应具有良好的学术表达和交流的能力,主要体现在以下几方面:在课题组中能够与导师进行有效的双向交流对研究问题进行讨论,与课题组其他成员进行较好的研究合作;能够撰写学术论文、学位论文并做到论述完整、逻辑清晰;能够独立进行口头研究进展汇报和交流,包括在国内、国际学术会议上交流学术论文研究成果;能够与油田生产单位的工作人员进行有效沟通,了解现场实际问题,收集现场数据和资料。

#### 5. 其他能力

应具有严谨求实的科学态度和作风。能胜任科研院所的一定的科研或企业的技术工作。

### 四、学位论文基本要求

石油与天然气工程学科的硕士学位论文所研究的主要问题,应是针对现有理论方法在实际应用过程中的修正或补充,或是应用现有理论方法创造性地解决油田实际生产中的实际困难和问题,应对石油与天然气资源的开发、利用具有一定的理论意义或实用价值。硕士学位论文必须由硕士生本人在导师的指导下独立完成,并符合规范性要求和质量要求。

#### 1. 规范性要求

硕士生应该在学位论文的撰写过程汇总中遵守以下方面的规范性要求:

- (1) 国家学位条例和学校对学位论文管理的各项具体规范。
- (2) 学术著述的一般规范。
- (3) 所有正式出版物共同遵循的文字印刷规范。

#### 2. 质量要求

硕士生的学位论文质量应达到以下要求:

- (1) 文献综述应对选题所涉及的问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析。
- (2) 综合运用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的实际问题进行分析研究,并能在某方面提出独立见解。
- (3) 论文工作应有一定的技术难度或理论深度。
- (4) 论文工作应在导师指导下独立完成。论文实际工作量不少于一年。
- (5) 论文写作要求概念清晰,结构合理,层次分明,重点突出,文理通顺,图表规范,符合有关标准规范。

## 第四部分 编写成员

陈勉、陈次昌、王玮、王树立、王晓冬、宁正福、田守增、伊向艺、刘月田、刘洪、汤富荣、闫铁、何岩峰、吴文祥、吴长春、张小莉、张劲军、李子丰、李军、李明忠、李治平、李根生、杜扬、杨胜来、汪志明、陈群、周绍骑、孟英峰、范洪福、金衍、姚光庆、姚军、姚约东、宫敬、郭平、郭建春、高德利、隋微波、程林松、韩继勇、楼一珊、蔡忠贤、樊太亮、鞠斌山。

# 0821 纺织科学与工程一级学科

---

## 博士、硕士学位基本要求

### 第一部分 学科概况和发展趋势

纺织科学与工程学科的研究对象为纤维和纤维集合体,研究纤维及纤维集合体的结构、性状、加工工艺、设备、纤维制品及性能等要素及其相互关系和规律。随着新纤维材料的不断出现,化学纤维原料合成和纺丝技术的发展,纺织机械的不断改善,纤维的物理和化学加工机理形成体系以及现代纺织化学品的进步,该学科的发展日益成熟。近年来由于新材料的发展,纤维材料在产业领域应用价值的发现,机电一体化制造技术的广泛应用,计算机集成化生产系统的普遍实施,时尚创意产业的蓬勃发展,纺织科学与工程学科的内涵及外延发生了根本的变化,特别是现代科学发展的战略、资源和环境条件的现状及趋势,对本学科发展不断提出新的要求。

纺织科学与工程学科的主要研究方向可概括为:以纤维的化学结构、聚集态结构和形态结构为对象的纤维及纤维集合体材料研究;以纺织加工链为对象,先进制造为导向,高质高效、节能减排为目标的纤维制品工程研究;以及技术和艺术相融合的纤维制品设计研究。

为了破解不断增长的纤维需求和现有纤维资源日益短缺的难题,例如,耕地短缺限制了棉田面积的增长,石油资源的紧张使化学纤维的发展前景不容乐观,新的纤维资源的发现和开发成为人类发展赋予本学科的重要使命。在纤维制品工程方面,全球范围的气温上升和能源短缺使得纤维制品的整个生产链和全生命周期的节能减排成为现代社会可持续发展的迫切需求。作为人与环境的中间介质,服用纤维制品对人体与环境交互作用的影响一直是本学科关注的问题,然而,随着人类对自然现象认识的深化,纤维制品的应用范围逐渐拓展到其他领域,产生了新的科学和技术问题。因此,纺织科学与工程学科不仅要解答纺织工业在发展过程中不断提出的科学和技术问题,也需要为其他领域在应用纤维及纤维集合体材料中所面临的问题提供解决方案,为人类社会发展贡献知识和技术支持。

## 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

掌握先进的纺织科学与工程理论,了解纺织科学与工程学科领域的科技前沿;能应用科学语言,描述学科领域中的理论问题或实际问题;通过理论建模或实验方法,探索本学科的科学或工程问题;能运用必要的计算软件,进行科学与工程的分析和计算;运用化学、物理、生物等学科理论,理解和掌握纤维及纤维集合体的结构、工艺、设备、性能之间的相互关系和规律。

具有熟练的外文阅读理解能力,较好的翻译写作能力和听说能力,以适应在纺织学科领域中查阅国外文献和对外交流的需要。学习自然辩证法、科学社会主义理论和管理科学等人文社科知识,培养人文精神、哲学思维和科学方法,能用科学发展观指导创新研究。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

纺织科学与工程是集自然科学、工程科学,以及人文科学等诸多知识为一体的交叉型学科,本学科博士生应具备:

(1) 良好的人文和道德素养,厚实的科学知识,在德、智、体、美诸方面全面发展。

(2) 坚定的社会主义信念、爱国主义精神和社会责任感;崇尚科学精神、严谨求实的科学态度、勇于创新的工作作风;良好的科研道德和为科学献身的精神。

(3) 对纺织学科领域的学术研究有浓厚的兴趣,具备一定的学术潜力;应掌握纺织学科领域相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。

(4) 熟知本学科的发展概况和发展规律,深刻理解学科特点。掌握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,具有从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。具备良好的学术潜力和强烈的创新意识,能持久地从事基础理论研究和工程技术研究,具备发现问题、分析问题、解决问题的能力。

#### 2. 学术道德

(1) 在学术活动中,恪守学术道德规范,遵纪守法,遵守国家有关的保密法律和规章。

(2) 对与他人合作取得的科研成果能够进行正确辨识,并在自己的研究论文或报告中加以明确和规范的标示。

(3) 任何成果在正式发表前必须获得所有合作者的认可,应按照合作人对科学研究成果所做贡献大小并根据本人自愿原则依次顺序署名。所有署名人均应对成果承担相应责任。



### 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

具备从各种文献获取纺织学科领域相关研究前沿动态的能力,能够有意识地考虑文献的前沿性、全面性和系统性,能够通过各种方式,如课堂学习、查阅文献、设计实验等有效获取纺织学科专业知识和研究方法,探究纺织学科的发展进程、最前沿研究进展,进行研究方法的推演。当今,大量的学术研究成果可以通过互网络获得,博士生应当掌握通过此手段获取相关研究成果的规范路径和程序。

#### 2. 学术鉴别能力

具有对已有成果从科学技术水平、社会效益等方面进行价值判断的能力;具有鉴别对学科发展有意义的科学和工程技术问题的能力。具备对纺织科学与工程学科领域“研究问题、研究过程、已有成果”等进行价值判断的能力。

#### 3. 科学研究能力

具备提出有价值的研究问题能力、独立开展高水平的研究能力以及工程实践能力。熟练综合地运用基础科学的理论和分析方法,归纳出需要解决的科学问题;综合系统运用所学的理论知识,结合工程实践和实验结果,提出有价值的科学研究问题。提出问题建立在三个基础上:一是对已有研究的评判,二是学科发展的内在要求和社会经济发展的实际需要,三是依据客观实际对问题解决的可能性进行判断。开展科学研究和工程实践需要:具备系统的专业知识和熟练的实践技能;能够熟练使用纺织学科领域先进的仪器设备;能够独立进行创造性的科学研究,取得创造性的成果;能够熟练运用数学、计算机科学等分析方法对研究数据进行储存、分析和表达。

#### 4. 学术创新能力

具备在所从事的纺织科学与工程研究领域开展创新性思考、创新性科学研究和取得创新性成果的能力。

#### 5. 学术交流能力

具备在国际和国内会议等面对面学术交流的场合熟练进行学术交流、表达学术思想、展示学术成果的专业能力。参加一定数量的学术活动与学术报告。学术交流能力主要包括:研究背景、研究方法、研究的技术路线和过程、研究结果、结论和可以进一步研究的内容等方面的表达和交流。博士生应至少熟练掌握一门外国语,能用外国语发表研究成果、参加国际学术会议、正确表达学术思想等。

#### 6. 其他能力

具备良好的团队合作精神,有较强的组织协调和沟通能力。

### 四、学位论文基本要求

#### 1. 选题与综述的要求

博士生应选择纺织科学与工程学科前沿领域或对我国经济和社会发展有重要意义的课题,应突出学位论文的创新性和先进性,其研究成果应对国民经济具有实用价值或理论意义,能够反映博士生在学科领域范围掌握了坚实、宽广、系统的基础知识和专门知识,以及所具有的独立从事科学研究工作的能力。

博士生入学后,在导师指导下确定科研方向,通过查阅文献、搜集资料和调查研究等工作,把握纺织科学与工程学科领域国内外研究现状和发展动态,在此基础上确定研究课题。研究课题必须具备科学性、学术性、创新性和可行性,应该强调与国家需求和纺织产业发展相适应。

博士学位论文的选题应符合纺织科学与工程学科发展的规律和纺织技术发展的需求,并进行充分的论证,撰写全面的研究综述。在对各种文献广泛阅读和信息整理加工的基础上,综述研究选题领域的研究基础,特别是前人的研究进展,已有的技术发展状态,论证已有的认识,技术发展的态势,所需求的新知识以及解决问题的瓶颈或制约因素等。综述需要阅读大量的国内外纺织学科及相关领域的文献,进行学术研究命题,综述的参考文献应数量充分,并以研究水准高的语种和期刊为主。

## 2. 规范性要求

(1) 学位论文应在导师指导下独立完成,其选题属于申请学位的纺织科学与工程学科、专业范畴。

(2) 博士生的学位论文应使用国家正式公布实施的简化汉字,参照《中华人民共和国法定计量单位》。学位论文中采用的术语、符号、代号全文必须统一,并符合规范化要求。论文中使用新的专业术语、缩略语、习惯用语,应加以注释。国外新的专业术语、缩略语,必须在译文后用圆括号注明原文。

(3) 论文撰写应严格遵守学术规范,论文中如引用他人的论点或数据资料,必须注明出处;引用合作者的观点或研究成果时,要加注说明。

(4) 博士学位论文必须是一篇系统的、完整的、有创造性的学术论文。论文的基本观点、结论或建议,应具有一定的创造性成果,应在学术上或国民经济建设中具有较大的理论意义或实践价值,能够体现作者在所开展的研究领域内掌握坚实宽广的基础理论、系统深入的学科知识以及具有独立从事科学研究的能力。

## 3. 成果创新性要求

纺织科学与工程一级学科博士学位论文必须在本学科研究领域具有明显的创新性,可以是本一级学科层面或本一级学科包含的学科方向层面理论研究和途径的创新,也可以是纺织与非织造制备技术、纺织新材料与新产品研究、纤维制品染整及其性能完善、服装开发、纺织产业经济与营销管理等技术发展创新。

博士学位论文的创新性必须体现在高水平的学术成果上,创新性成果的形式可包括:在高水平的学术刊物上公开发表论文,创新性显著的专利获得授权,获得高水平的科技奖项等。

## 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

通过学习高等数学、工程数学等课程,提高科学思维和逻辑推理的能力;能够运用科学语言,描述纺织学科领域中的理论问题和实际问题,通过理论建模或实验方法,探索本学科的科学或工程问题;运用必要的计算软件,进行科学与工程的分析 and 计算。

通过学习纺织科学与工程理论等系列课程,熟悉纺织学科发展规律,掌握纤维和纤维集合体的结构、工艺、设备、性能之间的相互关系和规律。

应至少掌握一门外国语,具有较熟练的外文阅读理解能力、一定的翻译写作能力和基本的听说能力,以适应在学科领域中查阅国外文献和进行国际学术交流的需要。学习自然辩证法、科学社会主义理论和管理科学等人文社科知识,培养研究生的人文精神、哲学思维和科学方法,用科学发展观指导工程实践。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

具有良好的人文和道德素养,宽阔的自然科学和工程科学知识,以及扎实的专业知识;具有较强的理论研究兴趣、学术悟性和语言表达能力,受过规范的学术训练,基本具备学术研究或解决工程问题的能力;具有创新精神;了解纺织学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识。在研究过程中,要对纺织学科领域相关材料的发现者、相关观点的提出者进行明确而又准确地表述,力避重复研究甚至剽窃他人成果。硕士生应能够胜任本领域的科学研究、技术开发、生产及经营管理或商务贸易等工作。

#### 2. 学术道德

恪守学术道德规范,严禁以任何方式漠视、淡化、曲解乃至剽窃他人成果,杜绝篡改、伪造、选择性使用实验和观测数据。遵纪守法,不违背国家各项法纪。遵循学术研究伦理,具有高度的社会责任感,借助学科知识服务于社会发展和文明进步。

### 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

具备通过书本、媒体、期刊、报告、计算机网络等各种方式和渠道,有效获取研究所需知识、研究方法的能力,以及善于自主学习、总结与归纳的能力。

硕士生应当具备通过对纺织学科领域研究动态分析、纺织企业生产实践调查、科研活动和学术交流等各种方式和渠道了解本学科学术研究前沿问题,并通过系统的课程学习有效获取研究所需知识和方法的能力。

### 2. 科学研究能力

具有评价和利用纺织学科领域已有研究成果的能力,以及解决纺织学科领域实际问题的能力。硕士生应具备从前人在纺织学科领域的研究成果或生产实践中发现有价值的科学问题的能力。在发现问题的基础上,应具备解决问题的能力。解决问题的能力包括针对科学问题,提出研究思路、设计技术路线以及完成研究过程的能力,并在获取各类数据资料的基础上进行科学严谨的分析和推理,通过清晰的语言表达和逻辑严谨的归纳总结论证科学问题的解决过程。

### 3. 实践能力

具备开展学术研究或技术开发、实验技能,以及与他人合作的能力。要求纺织学科领域的硕士生能够综合运用所学的知识,解决纺织科学与工程领域的生产实际问题,具有较强的开拓创新能力和工程实践能力。

### 4. 学术交流能力

具备良好的学术表达和交流能力。善于表达学术思想、阐述研究思路和技术手段、展示自己的学术成果。学术思想的表达主要体现在运用特定的语言进行准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达。学术成果的展示主要体现于适时在学术期刊、国内外学术会议、科研创新活动等平台中发布自己的学术成果和技术发明。学术交流是本学科硕士生发现问题、学习研究思路和方法、掌握学术前沿动态、获取学术支持的重要途径之一。

### 5. 其他能力

具有良好的组织协调和沟通能力。具有将理论与实践相结合的能力,善于运用自己的知识和技能解决纺织科学与工程相关的生产实践和社会经济发展的实际问题和技术需求。

## 四、学位论文基本要求

### 1. 规范性要求

(1) 学位论文应在导师指导下独立完成,其选题属于申请学位的纺织科学与工程学科、专业范畴。

(2) 研究生的学位论文应使用国家正式公布实施的简化汉字,参照《中华人民共和国法定计量单位》。学位论文中采用的术语、符号、代号全文必须统一,并符合规范化要求。论文中使用新的专业术语、缩略语、习惯用语,应加以注释。国外新的专业术语、缩略语,必须在译文后用圆括号注明原文。

(3) 论文撰写应严格遵守学术规范,论文中如引用他人的论点或数据资料,必须注明出处;引用合作者的观点或研究成果时,要加注说明。

(4) 硕士学位论文必须是一篇系统的、完整的、有新见解的学术论文。综述需要阅读大量

的国内外纺织学科领域相关文献,综述的参考文献应数量充分,并以研究水准高的语种和期刊为主。

## 2. 质量要求

硕士学位论文要求对所研究的课题有深入的了解,其论点、实验方法、研究成果或提出的意见等,在学术上或社会进步方面具有理论意义或实践价值,能体现作者在所研究的领域掌握了必要的基础理论和学科知识;硕士学位论文对所研究的纺织学科领域的课题应当有新的见解,表明作者具有从事纺织科学与工程学科领域学术研究或担负专门技术工作的基本能力。

## 第四部分 编写成员

丁辛、肖长发、陈文兴、陈国强、阎克路、葛明桥、柯勤飞、李炜。

## 0822 轻工技术与工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

轻工技术与工程学科研究生物质资源加工利用过程的科学原理和工程技术。该学科支撑的产业系以天然生物质或再生资源为原料,通过综合运用化学、生物、物理等学科的科学和技术方法,研制和生产人类的日常生活必需品,满足人们提高物质、文化生活质量的需要,并为国民经济其他行业如贸易、信息、医药、食品、纺织服装等行业提供必需的原料和工业品,在人们生产生活中占有重要地位。该学科是建立在化学、化学工程、材料科学与工程、生物学、生物工程、力学、机械工程、控制科学与工程、信息科学与工程、环境科学与工程等多学科理论、技术基础上的一门交叉学科。

该学科的主要研究方向有:以植物纤维为原料进行制浆造纸及综合利用的科学原理与工程技术;糖类物质的制备、加工及后续产品开发的科学原理与工程技术;利用微生物或生物酶进行物质的生物转化的科学原理与工程技术;将家畜动物皮加工成皮革及其制品的科学原理和工程技术;信息的可视化与传播、商品流通过程中的包装保护原理及货架寿命预测科学与技术;以传统轻工产业采用的生物质资源及工业副产物为原料,加工获得生物基化学品、生物基功能材料、生物质能源与材料等非传统产品的科学原理与工程技术;轻工技术装备的设计、制造及过程控制。

随着现代分析测试技术、分离技术、生物技术、精细化学品合成技术、纳米技术、复合材料技术的发展,轻工技术与工程学科更注重综合运用这些知识研究生物质资源高效利用的新方法和新原理,开发高附加值产品和功能性产品;同时,清洁生产技术的研究与开发也成为该学科的重要任务。

轻工技术与工程学科的内涵随着经济的发展和科学技术的进步在不断丰富和发展,随着人们对生物质资源转化利用原理和方法研究的深入,利用生物质资源开发非传统高附加值产品的技术不断涌现,因此,生物质化学与工程已成为轻工技术与工程学科新的发展方向。印刷、包装工业与当今人类的生产、生活密不可分,因此,印刷与包装工程已成为轻工技术与工程

学科的重要发展方向。

随着我国经济建设的快速发展、人民生活水平的不断提高以及轻工行业节能减排技术的开发和装备水平的提高,该学科面临新的发展机遇,呈现出更好的发展前景。随着科学技术的相互渗透,特别是绿色化学技术、生物技术、信息科学与技术、自动控制理论在本学科的日益广泛的应用,轻工技术与工程学科不断开拓着新的研究领域,并使所设置的各学科之间的内在联系更加紧密。

## 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

本学科博士生必须具有坚实的本学科及相关学科的理论知识,应具备的知识体系包括:

#### 1. 基础理论知识

扎实掌握化学、化学工程、生物技术、材料学等学科的基础理论知识;熟悉生物工程、机械工程、自动控制、力学、环境工程等相关学科知识;熟练掌握与本学科有关的现代分析测试技术和数理方法。具备对轻工技术与工程领域的科学和技术问题进行深入理解和综合分析的能力。

#### 2. 专业基础理论

应熟悉的专业基础理论涵盖:生物质转化的化学与生物化学理论,清洁生产与污染控制技术与理论,过程装备及自动化控制技术与理论,产品设计及健康效应理论,生物质资源综合利用技术与理论,信息传播及产品防护技术与理论。

#### 3. 专业知识

主要包括:制浆造纸科学与技术,制浆造纸装备与控制技术,制浆造纸环境保护科学与技术,制糖技术与装备,微生物与酶工程学,碳水化合物化学,糖生物学及糖药理学,酿造科学与技术,生物反应动力学,生化分离技术,皮蛋白质化学,鞣制化学,合成革制造技术,轻工化学品,色彩学,图形图像学,包装设计学及包装动力学,轻工技术装备及其控制等。

#### 4. 学科前沿及行业动态

掌握各种文献检索手段,具备熟练的外语应用能力,全面和深入地了解所在学科方向的发展趋势及前沿研究领域;了解行业技术需求和技术瓶颈。能够对本学科的科学问题做出正确的鉴别、评价。

### 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

轻工技术与工程学科主要研究生物质资源加工利用过程的科学原理和工程技术。该学科博士生应具备以下学术素养:(1) 善于学习,了解多学科的知识和方法。具备扎实的外语、计算机等工具知识,熟悉化学、化工、生物等相关学科理论基础和技术知识。系统深入地掌握本学科专业知识、工程技术原理和方法。具备合理利用生物质资源的知识基础。(2) 对轻工技术与工程领域的科学和技术问题具有浓厚兴趣,熟悉本学科的发展趋势及前沿研究领域,了解行业面临的科学技术及环境问题。能对本学科领域涉及的科学技术问题进行鉴别、分析、凝练和通过科学实验加以解决。(3) 在科学和技术研究的过程中,形成正确的生态环境、人类健康价值观。(4) 在具有独立创新能力的同时,应具备良好的团队精神,尊重他人的学术思想、研究方法与成果,善于交流与合作。

## 2. 学术道德

博士生应恪守学术道德规范,以严谨求实的科学态度,诚实反映研究成果,杜绝学术抄袭造假。尊重他人的知识产权,遵循学术界关于引证的公认准则。合作成果应按照合作者贡献度大小,通过协商约定,依次署名。在学术交流特别是技术推广活动中,应遵循客观、公正、准确的原则,对自己或他人的成果进行介绍、评价。

本学科研究开发的技术常用于生产与人类日常生活密切相关的产品。博士生在从事科学研究和技术开发过程中,应充分考虑技术应用和产品使用的安全性,具备强烈的健康安全意识;传统的轻工技术产业污染问题较突出,博士生应具有强烈的环保意识和社会责任心。

## 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

轻工技术与工程学科是实践性很强的交叉学科,该学科博士生必须善于从课程学习、技能训练、科学研究、学术交流及工程实践等学术活动中获得宽广的知识面和系统深入的专业知识。在博士生培养的早期阶段,通过集中学习相关课程、跨学科交叉课程或参加短期的专门技术培训,扩展一般性知识基础。熟练掌握自己所从事的特定研究领域中的现有知识、规律和假说的实验基础及实验技术。能够熟练利用传统的或电子的手段获取信息,广泛地、批判性地阅读本学科的科技文献,了解轻工技术前沿和热点知识动向,明晰待解决问题的实质,探究知识的前因后果。通过总结和参加定期的科学文献报告会,理解文献研究的原理,增强自己对已经产生的知识进行利用和扩充的能力。通过参加学术会议或专题讨论,表达自己的学术思想,深化专业知识。能够在课题的选取、研究方案的设计、研究进展讨论及研究结果的分析中获得新知识、新实验技能。

### 2. 学术鉴别能力

轻工技术与工程学科与人们日常生活密切相关,博士生应具有对已有成果从科学技术水平、社会经济效益、健康环保效应等方面进行价值判断的能力;具有鉴别对学科发展有意义的科学和工程技术问题的能力;能够提出同行学者或工业界感兴趣的科学和技术问题,并能设计解决这些问题的实验方案。



博士生应注重通过以下途径提高自己的学术鉴别能力:回答导师或博士生指导小组提出的学术问题;与其他学者进行广泛的讨论;对文献中出现的和学术报告会中人们提出的问题进行分析;在已发表的论文和学术报告会中报告的实验结果的基础上提出问题;起草问题的研究方案并对它进行答辩;定期地对博士学位论文研究工作进行总结;撰写科研论文以及准备博士学位论文等。

### 3. 科学研究能力

要求博士生能够在系统掌握本学科专业知识体系的基础上,正确把握本学科科技发展的历史、现状、前沿以及未来发展趋势;能够从学科发展和工程实践中发现有价值的问题;能设计严格的实验方案开展可重复的实验;能独立构建实验系统和仪器装备,创造研究需要的条件;能对实验数据进行统计处理并对结果进行正确分析;研究结果应经同行评审后实现工程实践,或在与学科相关的刊物上发表,以得到他人的承认。本学科博士生还必须具备良好的组织协调能力和工程实践能力,善于将基础理论知识与专业知识相结合、理论与实践并重,能综合运用专业知识开展轻工技术与工程领域的理论研究、技术革新、先进产品的设计与研发。

以上能力的培养,要求博士生广泛阅读研究领域的文献和专利、关注相关产业的发展状况,判断哪些问题已经研究过,哪些还需要进一步研究,对哪些结果或解释还存在争议,哪些技术是行业急需解决的关键问题和有价值的研究课题。积极参加实验室的组会,提出和讨论可以用来解决这些问题的多种实验方案,写出相应的实验步骤,论证实验方案的可行性和科学性。

### 4. 学术创新能力

博士生在系统掌握研究领域相关知识和发展前沿的基础上,应当具备联想和比拟的能力,能借鉴其他相关学科的理论基础和实验原理,发现本质的、共性的东西,开展创新性科学研究,获得创造性成果以推动产业发展和工程技术进步。

博士生应积极参加到导师的课题研究工作中,通过承担与课题研究相关的基础性工作,包括文献综述与现场调研、科学实验和工程实践、数据收集与信息处理、科研总结、学术交流等科研实践,潜心观察,独立思考,记录研究灵感,获得创新能力。

### 5. 学术交流能力

博士生应具备口头的、书面的和演示性的交流技巧。在科技交流技巧中应强调符合逻辑的辩论、条理清楚的演讲和写作,包括能熟练地给同行作学术报告,设计吸引人、富含信息的墙报,撰写论文文稿,申请基金资助等。博士生应通过实践锻炼来增强这些技能,并随着时间的增长而更加自信。导师也应该尽量提供机会,提高博士生进入其他研究机构进行访学交流或开展合作研究的能力。博士生应该具有与非同行进行交谈、表达学术思想的能力以及与企业家和工程技术人员讨论共同关注的科技问题的能力。

在这些活动中,博士生也应该逐渐学会对学术规范的正确把握,包括研究结果的客观报告、与所有论文合作者的商榷、对他人提供的结果和材料的说明、在任何发表内容中对他人贡献的合适描述等。

### 6. 其他能力

博士生对开展的研究工作要有成本核算的习惯和能力,特别是对新技术的开发要能够评价其实际可行性;能够与药品、仪器设备供应商商谈报价、订购产品。博士生还应该参与一些本科生、硕士生的助教工作,参与适当的社团和社会公益活动。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 选题与综述的要求

博士学位论文应选择轻工技术与工程学科前沿领域或对行业科技进步有重要意义的课题,应具有科学性、学术性、创新性、先进性和可行性。博士生应积极参与课题凝练,并在导师指导下完成论文选题工作。论文题目尽量考虑研究生的专长、兴趣和不足,但不能偏离本学科研究方向范围,更不能与他人雷同。在论文选题过程中,通过查新、查阅文献、收集资料,确定论文选题及研究内容。一般应在第一学年内进行开题报告,就选题方向的研究基础,特别是前人的研究进展,已有的技术发展状态,所需求的新知识以及解决问题的瓶颈或制约因素做出全面综述,就研究内容、预期目标、研究方法、技术路线和课题条件进行论证。经指导小组审查通过后,方可在博士生导师或其指导小组指导下拟定论文工作计划,开展论文工作。

论文综述体现博士生对本学科及相关学科领域的理论基础与专门知识、学术动态等掌握的程度。综述要紧扣所选研究课题,总结和分析该研究方向的历史、最新进展与成果、存在问题和发展趋势,体现与论文课题相关的学术继承性,逻辑性地阐明课题研究的目的、理论水平及实际意义。文献综述要注意信息的全面性、原始性、代表性,文献信息的缺漏或缺乏代表性都会直接影响到博士学位申请人学术判断的准确性。论文综述要防止简单的文献罗列,从文献综述中应了解到作者依据文献演进的内在逻辑及推导出研究问题的清晰思路。

##### 2. 规范性要求

学位论文应是博士生在导师的指导下独立完成的研究成果,不得抄袭和剽窃他人成果、杜撰实验数据,创新点的形成和描述必须严谨、客观。学位论文的学术观点必须明确,且逻辑严谨,文字通畅,符合科技论文写作规范。轻工技术与工程属于交叉性学科,学位论文中使用的学术术语、物质名称等需符合相关学科的规范称谓。

博士学位论文撰写应符合国家相关标准(学位论文编写规则,GB/T 7713.1—2006),保证论文的规范性。学位论文应符合一般的格式和顺序,一般应包括封面、论文独创性声明和使用授权声明、中英文摘要及关键词、目录、正文、致谢、参考文献等;论文的印刷也应符合格式规范。论文中的计量单位、图表、公式、缩略词、符号、参考文献的使用必须遵循国家和学位授予单位规定的标准。论文中引用他人的成果、学术观点、实验方法时,必须注明参考文献;合作者及其他人做的工作必须明确说明,并给以恰当的致谢。

##### 3. 成果创新性要求

博士学位论文应具有明确的理论意义或应用价值,在轻工技术与工程的某一研究方向上有所突破和创新。研究成果应具有新颖性、先进性和系统性,应表明博士生具有独立从事科学研究的能力,反映博士生掌握了本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识。研究获

得的创新成果需得到导师、同行专家(包括论文评审及答辩专家)、社会(高水平学术期刊、发明专利)认可。研究工作的创新性可以体现在以下方面:

(1) 根据轻工产业及社会对本领域产品性能的特定需求,采用产品工程原理,综合利用现有理论和技术,创制出特定产品,或为先进产品的开发提供理论和技术基础。

(2) 通过深入系统地研究本学科涉及的基础科学问题,发现引起本学科关注的新的科学现象、技术原理,为创造多样化先进功能材料及产品提供理论指导。

(3) 融合、集成多学科知识,研究解决本学科的科学和技术问题,形成利用先进技术改造传统产业的新方法和新原理。

(4) 针对制约产业发展的某个技术、材料瓶颈开展深入研究,形成能带动产业技术提升、产品水平提高、节能减排的关键技术或关键材料。

(5) 在单元技术的优化集成应用上取得研究成果,包括集成过程的工艺平衡技术与原理、单元技术的再优化、集成技术的装备化等。

### 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

硕士生应掌握化学、化学工程、生物技术等相关学科基础理论知识;较系统地掌握与研究方向相关的专业基础理论;熟练掌握研究方向涉及的分析检测技术和实验技术;掌握一门外语并能比较熟练地阅读本专业的外文资料;能熟练地使用计算机。

##### 2. 专业知识

系统掌握所在学科方向的专业知识,熟悉本学科的主要研究方法及技术原理,并能够合理运用。全面和深入掌握研究领域的研究成果,能围绕所从事的专门方向,创造性地从事学术研究或技术开发。

##### 3. 学科前沿及行业动态

较深入地了解该学科及其相关学科的研究现状和发展趋势;了解本行业技术需求和技术瓶颈。能运用该学科及相关学科的理论知识开展本学科的新理论、新工艺、新产品研究。

#### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

##### 1. 学术素养

硕士生应具备以下学术素养:(1) 具备较强的学习和实践能力。掌握外语、计算机等工具知识,熟悉相关学科理论基础和技术,较系统地掌握本学科的专业知识、工程技术原理和方法。

(2) 关心轻工技术与工程学科及相关产业的发展趋势及前沿研究领域,具有较强的理论或技术研究兴趣,较强的学术敏锐性和创新意识。(3) 能够以书面、口头方式清楚地报告科研成果;具有良好的团队协作精神。

## 2. 学术道德

硕士生应遵守学术规范,尊重他人的学术思想、研究成果和知识产权;诚实记录研究过程和总结研究成果,尊重合作者的贡献;有较强的社会责任感和环保意识,并能将其贯穿于研究工作中;对自己或他人的成果进行介绍、评价时,应遵循客观、公正、准确的原则。

## 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

通过课程学习、技能训练等环节的培养,掌握所在学科方向的基础理论、专业知识及科学实验方法;能够从文献、专利、网络、数据库、课堂、讲座、与本行业科技人员交流、工厂实践等活动中,了解本学科国内外的研究现状和发展趋势,熟悉相关学科知识,获取有价值的信息。

### 2. 科学研究能力

在掌握所在学科方向的基础理论、专业知识的基础上,具备一定的独立科研工作能力。具体体现在:能够对所从事的研究方向的文献进行批判性评价,能够利用掌握的知识分析、鉴别本学科领域科技成果的水平和应用价值。能在导师指导下,提出本学科有价值的科学和技术问题,确立研究课题;借鉴相关的研究方法,设计科学研究方案和技术路线,独立实施完成研究工作,并取得一定成果;能将研究成果发表为学术论文或有针对性地应用到本行业的实践。

### 3. 实践能力

具有较强的学术研究和工程应用实践能力。能独立完成文献综述,设计研究技术路线,综合利用已有的设备和实验条件,完成实验研究,并对实验数据进行正确的处理和分析;独立撰写学位论文、独立回答同行质疑和从事学术交流。能开展科学技术的调查研究,能够在本专业企业生产实际中,准确分析生产技术现状与水平以及存在的问题,提出需要研究的科学问题或解决生产技术问题的方法。善于与他人合作,利用他人的资源和条件,完成既定的科学研究和技术开发;具有良好的协作、组织、管理和协调能力。

### 4. 学术交流能力

具有良好的学术表达和交流能力。具有良好的外语能力、阅读能力、写作能力、口头和书面表达能力、演示学术成果等学术交流能力,能主动获取研究领域的知识和科研动态;善于表达学术思想,能够在学术期刊、学术网站、学术研讨会、学术咨询等平台中准确发布自己的科技成果;善于与同行专家、非同行人士、技术工人等进行交流沟通。应参加一定次数的学术会议,在课题组或更大范围做一定次数的文献综述、研究进展报告。

### 5. 其他能力

注重对自己德、智、体、美综合素质的培养。参与实验室管理,对开展的研究工作有成本核算能力,特别是对新技术的开发要能够评价其实际可行性;能够与药品、仪器设备供应商商谈

报价、订购产品。参与一些本科生的助教工作,参与适当的社团和社会公益活动。

#### 四、学位论文基本要求

##### 1. 规范性要求

硕士学位论文是系统而完整的科学研究成果的表述与总结。硕士生应本着认真严谨的态度撰写学位论文,符合国家相关标准(学位论文编写规则,GB/T 7713.1—2006),保证学位论文的规范性。要求学位论文语句通顺,内容实事求是,客观真实,合乎逻辑,层次分明,符合科技论文撰写规范。学位论文综述中应对选题涉及方向的现有理论与技术进行评价,在此基础上,论述选题的学术和技术意义。学位论文一般应包括封面、中文摘要、英文摘要、目录、符号说明、正文、参考文献、附录、致谢、攻读学位期间发表的学术论文目录等部分;学位论文中的计量单位、图表、公式、缩略词、符号、参考文献的使用必须遵循国家规定的标准。不得抄袭他人成果、歪曲、杜撰实验数据。需在学位论文中明确说明自己所做的贡献,引用他人的成果、学术观点、实验方法时,必须注明参考文献;与合作者及其他人合作完成的工作必须明确说明,并给以恰当的致谢。

##### 2. 质量要求

硕士学位论文应能表明硕士生确已较系统地掌握了本专业的基础理论和专业知识,并综合运用这些知识成功地开展了有意义的科学研究,达到一定的学术要求和工作量;应能表明硕士生具有从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。学位论文的选题和研究内容有一定的理论意义或实用价值,并体现在硕士生的主要研究结果已经作为学术论文在学术刊物上公开发表,或具有实际应用的可行性,或与导师一起申请了专利。

## 第四部分 编写成员

石碧、徐岩、陈克复、贾仕儒、马建中、王双飞、孙润仓、张文华、陈广学、张辉、高群玉、李崎、吴敬、林炜、陈蕴智、王昌禄、马宏瑞、张素凤。

## 0823 交通运输工程一级学科

### 博士、硕士学位基本要求

#### 第一部分 学科概况和发展趋势

交通运输工程学科针对由铁路、公路、水路、航空和管道多种运输方式构成的区域或城市交通运输体系进行研究,直接的研究对象是交通运输系统构成要素及其相互作用关系,即交通运输需求、载运工具、基础设施及其管控系统。学科关注的研究内容是:交通运输需求的发生机理、需求者的行为、交通运输供给方案、载运工具运用、交通信息工程、基础设施规划建设、基础设施运用与管控、综合运输体系构建,以及需求者-载运工具-基础设施-环境的协同优化等。

交通运输工程学科的研究方向可以划分为:以基础设施建设为主线的道路与铁道工程,研究道路和铁路的工程性能和建设技术;以交通运输系统的信息化控制为主线的交通运输信息工程及控制,基于信息技术研究载运工具与基础设施的管理与控制;以基础设施规划和运行管理为主线的交通运输规划与管理,研究交通运输需求的发生形态、需求者的行为特征、供给方案,以及交通运输系统运行控制与管理;以安全运用与维修保障为主线的载运工具运用工程,研究载运工具在交通运输基础设施上应用与运用所涉及的一系列相关问题。

交通运输工程学科是需求导向型的应用学科,它是在交通运输系统综合化、高速化、信息化、大型化以及经济社会需要畅通、高效、节能环保、安全、舒适的交通运输的背景下,产生的多学科交叉的复合学科。随着交通运输需求的多样化和复杂化,有必要科学地规划建设交通运输的供给系统,为实现交通运输系统的畅通、高效、节能环保、安全、舒适需要对交通运输系统的构成要素进行管理和控制。

经济发展和人类社会文明的进步对交通运输提出了新的要求。现代交通运输系统正在经历从单纯实现人与物的空间位移向提供舒适、快捷、安全与节能环保的运输服务的转变,赋予交通运输工程学科新的内涵。基于对交通运输需求与供给之间耦合作用机理的认识,交通规划思想正在由被动适应交通需求增长向主动引导交通供需平衡转变。在交通设计领域,以满足结构力学性能为核心的传统交通基础设施设计方法正在被面向不同层次需求的全寿命设计

理论所代替。信息技术的发展有望实现对交通运输系统构成要素的高度串联,交通运输系统管理与控制的研究正在向主动型、智能化、集成化方向发展。交通运输工程日益呈现出鲜明的交叉学科的特征。

目前应对经济社会对交通运输系统的需求,交通运输工程学科的发展呈现如下的趋势。(1)从单一满足需求向需求诱导和需求管理转变;(2)从被动适应经济社会发展向引领经济社会发展转变;(3)从单纯实现人与物的空间位移向提供舒适、快捷、安全与节能环保的运输服务转变;(4)运行控制从局部信息化向全程实时信息化转变;(5)从分散独立系统向综合一体化系统转变。而信息技术、电子技术、材料技术、现代控制技术和环境控制技术等现代工程技术和高新技术为本学科的研究注入了新的活力。交通运输工程学科的研究内容也发生相应的变化,主要的研究内容是以实现安全、舒适、快捷、经济、节能环保的交通运输目的,研究多层的交通运输需求的行为特征、高效合理的交通运输需求控制与管理措施、节能环保的运载工具的发展趋势、载运工具的安全高效运用、基础设施的建设技术、系统的信息化与智能化、综合运输体系的构建与运营管理技术等。所有这些都推动和促进了现代交通运输系统朝着高速、重载、自动化、信息化、大型化、专业化和综合化的方向迅猛发展。

## 第二部分 博士学位的基本要求

### 一、获得本学科博士学位应掌握的基本知识及结构

#### 1. 基础理论知识

应掌握自然辩证法、科学社会主义等社会科学的人文知识,掌握解决本领域理论与技术难题所必需的数学、力学、电学、材料学、经济学、运筹学、系统科学等基础理论知识,以及系统动力学、信息系统与网络、信号处理、现代控制理论、可靠性理论、复杂系统理论、非线性系统等其他相关理论知识。

#### 2. 专业理论知识

围绕本学科基本要求和各学位授予单位办学特色,掌握交通运输工程专业理论知识,包括运输经济学、交通流理论、交通基础设施设计施工与养护、交通信息工程、交通系统控制、交通运输系统规划、交通运输组织与管理、载运工具安全与可靠性、载运工具监测与维修工程等专业理论和知识。加强与交叉学科间的知识融会贯通,形成系统的综合性知识结构。

#### 3. 工具运用

- (1) 熟练掌握一门外语,具备国际学术交流的能力。
- (2) 掌握复杂系统的实验设计,以及工程测试、信息获取、数据处理与计算分析的先进方法。
- (3) 能够熟练运用行业相关计算机软件:如优化、系统仿真、统计分析、决策支持软件等,

并能进行二次开发。

(4) 能够熟练运用各种文献库的检索工具获得相关领域的研究成果,把握相关学科信息。

#### 4. 实践经验和方法论知识

结合科学研究项目或工程实践,掌握观察事物和处理问题的方式、方法,积累专业研究经验,扩大知识面。

## 二、获本学科博士学位应具备的基本素质

### 1. 学术素养

博士生应对交通运输领域的科学问题有浓厚的兴趣和为科学而奋斗的精神,具有敢于坚持真理和不断探索真理的意识。掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,深入了解交通运输工程学科发展方向,具备独立从事科学研究的能力,在理论分析、问题驱动、学科交融三个层次上进行研究,提升交通运输工程学科发展水平。同时,掌握土木工程、机械工程、电气工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、信息与通信工程、航空宇航科学与技术、安全科学与工程、管理科学与工程、应用经济学、城乡规划学等相关学科知识。特别是应较深入了解与博士学位论文研究方向密切联系的学科知识。

要求博士生具有高尚的品格和人文综合素养,具备良好的团队合作精神,尊重他人的学术思想和研究成果,具有求实创新、理性质疑的精神。善于处理人与人、社会和自然的关系。

### 2. 学术道德

博士生应遵守学术道德规范、保密法和知识产权等国家有关法律、法规,自觉维护学术诚信,规范学术行为,充分尊重他人的劳动和研究成果,对他人的研究成果能够进行正确辨识,并在学位论文、研究报告中加以明确和规范的标识,坚决抵制学术不端行为。

在科学研究、技术运用、工程设计实践及社会科学实证考察中,严格遵循科学方法,实事求是,自觉承担人类可持续发展的社会责任。

## 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

掌握本学科学术研究的前沿动态和最新成果,有效获取专业知识和研究方法,探究知识的来源。

通过参加交通运输工程及相关领域的学术会议、专题讲座、学科竞赛、科学实验和工程实践等活动以及查阅本学科内有影响力的高质量学术期刊和网络资源等手段,获得本学科文献资料,并对研究现状、学科动向做出准确综述和判断,能够从中提取出有价值的信息。

### 2. 学术鉴别能力

本学科培养的博士生应具备本学科基本学术鉴别能力,包括对研究问题、研究过程和已有成果等进行价值判断的能力。



博士生应具备本学科学术问题的发现、提炼和确认的能力,表现为对学术问题的必要性、科学性、创新性和解决问题的可能性的正确认识。能够衡量学术问题在本学科以及相关工程实践领域的重要程度;能够分析学术问题在本学科理论和方法体系中得以支撑的基础和依据;能够评价学术问题的提出和解决对于本学科相关原理、方法和工程技术应用领域的贡献程度;能够判断既有理论、方法以及研究者所具备的知识对于问题解决的支持程度。

博士生应具备对研究过程的科学性和规范性,包括基本过程、基本框架、技术路线、实验方案、科学抽象、模型和定量分析等进行判断和评价的能力。

博士生应具备对本学科研究成果的鉴别能力,能够利用社会经济和技术评价体系、文献检索系统等确认科研成果的科学价值、经济效益、社会价值和生态价值。

### 3. 科学研究能力

本学科博士生应具有提出交通运输工程领域有价值的研究问题的能力,以及独立从事研究的能力。

能够根据学科发展和工程实际需求,在已有研究成果的基础之上,独立地提出研究内容、关键问题、技术路线、研究方法等。

根据研究课题的重点和难点,制订研究计划并有效组织协调各方面资源,执行研究计划。能够围绕一个主攻方向有计划、分阶段地完成整体研究工作。

### 4. 学术创新能力

本学科博士生应注重创新意识和创新能力的培养,勇敢质疑、勤于实践、积极创新。通过学术交流、学术讨论等方式搜集解决问题的不同思路、不同方法,分析现有解决方法的不足,结合实际问题找出创新办法。善于从实践中找出研究问题,始终以解决实际问题为科学研究的原始动力。能根据研究主题实时跟踪同行的最新研究动向,为实际问题的解决提供可能的创新方向。借鉴不同学科的研究思路和方法,不墨守成规,提倡发散思维、逆向思维,进行创新思维训练。保持对科学的好奇心和想象力,提出和实践创新思路。

### 5. 学术交流能力

通过各种方式手段来拓宽科学研究思维,实现学科间的交叉研究和交流。具有良好的书面文字表达和口头语言表达能力,通过学术交流、表达学术思想、分享学术观点和展示学术成果,扩大学术视野,活跃学术思维,启迪学术思想。

## 四、学位论文基本要求

博士学位论文是博士阶段研究成果的集中体现。博士学位论文可以反映博士生已具备坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立从事科学研究工作的能力,在交通运输工程领域取得创新性的成果。

### 1. 选题与综述的要求

交通运输工程博士论文选题,围绕交通运输工程学科的重大、复杂或前沿科技问题,瞄准国际交通运输工程学科的发展前沿,紧密结合我国经济建设的需要,高度关注交通运输工程中

与经济、社会、科技发展密切联系的重大或深远意义的领域,努力把握交通运输学科发展趋势,结合本单位交通运输工程学科的特色和优势,立足于较高的起点和学科发展的前沿,选择交通运输工程学科前沿领域等对国家经济建设、科技进步和社会发展具有重要意义的课题开展学位论文工作。

论文的选题应具备科学性、学术性、创新性和可行性,鼓励选题与高层次科研项目,国家重大、重点工程相结合。

学位论文的选题应以学术创新为主线,符合科学发展的规律和技术发展需求,并要进行充分论证。论证的基本方式是进行充分、全面的综述。综述是选题的支撑部分,要求围绕选题研究内容,广泛地搜集相关领域的最新发展动态、发展前沿,梳理研究现状、提炼存在问题,论述发展趋势,制订研究计划。在充分阅读各种文献和对信息进行整理加工的基础上,综述在研究选题领域的研究基础,特别是前人的研究进展,已有的技术发展状态,论证已有的认识、技术发展态势、所需求的新知识以及解决问题的瓶颈和制约因素。

根据研究需要,综述需要阅读大量国内外文献进行学术研究选题,至少要阅读 100 篇以上国外文献,其中最近 5 年内的文献应占一半以上,权威文献至少 30% 以上;技术发展研究选题,有条件的要进行文献查新,文献中专利文献需要占一定比例,其中应包括国外文献。综述全文不少于 5 000 字,图标不少于 5 幅,参考文献在 150 ~ 300 篇之间。

## 2. 规范性要求

(1) 博士生应进行广泛的调查研究,在导师的指导下,紧密结合本学科领域科学研究的最新进展或者实际需要而进行博士学位论文的选题。内容应充分体现本学科博士生的创新能力、综合运用所学知识的能力以及独立分析问题和解决问题的能力,选题应尽量结合导师的科研项目开展。

(2) 博士学位论文格式规范指导性要求:学位论文除论文正文外,一般还应包括:论文独创性声明和版权使用授权书、主要工作(贡献)声明、中英文摘要、参考文献等。

(3) 学位论文撰写学术规范指导性要求:各学位授予单位应根据国家关于学位论文的相关文件规定,如中华人民共和国国家标准《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》(GB7713—87)、《文后参考文献著录规则》(GB7714—2005)等制订具体的博士学位论文撰写规范。

学位论文撰写应符合学术规范,正确、合理、规范引用科技名词术语及设备、元器件的名称,应采用国家标准或部颁标准中规定的术语或名称。

(4) 论文格式规范,条理清楚,表达准确,数据可靠,图表清晰,结论明确。

## 3. 成果创新性要求

博士学位论文的创新性表现形式主要有:在交通运输工程基础理论上做出原创性创新;或者针对具体的交通运输工程实际,利用现有理论和技术进行集成创新;或者引进消化某学科的理论或者技术,针对交通运输工程的具体应用背景进行再创新。

博士学位论文的创新性内容可在研究对象、研究方法、研究结果等三个方面得以体现,具体表现为:发现有价值的新现象、新规律或提出新的假说、观点;设计、实验技术上有重大的创

造或革新;解决前人未解决的科学技术、工程技术的关键问题。

博士生在攻读、申请学位期间,应以第一作者或等同第一作者身份发表反映学位论文研究成果的学术论文,或有相关的成果如专利、获奖等,具体数量和要求由学位授予单位自行制定。

## 第三部分 硕士学位的基本要求

### 一、获得本学科硕士学位应掌握的基本知识及结构

#### 1. 基础理论知识

硕士生应掌握解决本领域理论与技术问题所必需的数学、力学、电学、材料学、经济学、运筹学,以及信息系统与网络、信号处理、现代控制理论、系统科学、环境科学等基础理论知识。

#### 2. 专业理论知识

掌握能反映本学科基本要求和各学位授予单位办学特色的学科,如:交通运输工程学、运输经济学、交通基础设施设计施工与养护、交通信息工程、交通系统控制、交通运输系统规划、交通运输组织与管理、载运工具安全与可靠性、载运工具监测与维修工程等专业理论知识。

#### 3. 工具的运用

(1) 较熟练掌握一门外语,具备一定的国际学术交流能力。

(2) 掌握实验系统设计方法、实验技能和数据分析的基本理论和方法。

(3) 能够运用行业相关计算机软件:如优化、系统仿真、统计分析、决策支持软件等。

(4) 能够运用各种文献库的检索工具获得相关领域的研究成果,把握相关学科信息。

### 二、获本学科硕士学位应具备的基本素质

#### 1. 学术素养

硕士生应掌握本学科较扎实的基础理论和较系统的专业知识,并能够将交通运输工程的基础理论知识与技术创新和生产实践结合起来思考问题和解决问题。具有合理的知识结构和必要的实验技能。具有较好的学术洞察力、学术潜力和创新意识以及良好的人文综合素养;具备进行科学研究的素质,以求务实的态度,对科学问题进行理性分析并实证研究,能够运用现代科学技术综合分析与解决实际问题;能够合理使用本学科相关的知识产权;具有求实创新、理性质疑的精神。善于处理人与人、社会和自然的关系。

#### 2. 学术道德

硕士生应恪守学术道德规范和知识产权等国家有关法律、法规,自觉维护学术诚信,规范学术行为,充分尊重他人的劳动和研究成果,坚决抵制学术不端行为。

在科学研究、技术运用、工程设计实践及社会科学实证考察中,严格遵循科学方法,实事求是

是,自觉承担人类可持续发展的社会责任。

### 三、获本学科硕士学位应具备的基本学术能力

#### 1. 获取知识能力

了解本学科学术研究的前沿动态和最新成果,通过参加交通运输工程及相关领域的学术会议、专题讲座、学科竞赛、科学实验和工程实践等活动以及查阅本学科内有影响力的高质量学术期刊和网络资源等手段,获得本学科文献资料,有效获取专业知识和研究方法。

#### 2. 科学研究能力

应具备正确地评价和利用已有研究成果的能力,能够根据实际需求,在已有研究成果的基础之上,针对实际问题,独立地设计技术路线、研究方法,提出解决实际问题的方案,有效地解决交通运输工程的实际问题。

#### 3. 实践能力

应具有从研究与技术开发中发现问题的能力,能综合运用所学知识,对研制与开发过程中存在的问题进行分析,提出解决方案与措施,并进行实验验证;具有较强的组织协调和与他人合作的能力。

#### 4. 学术交流能力

具有良好的口头、书面和演示性交流的技能,在科技论文撰写、学术报告与学术交流中能清楚地表达自己的学术观点,能对自己的研究计划、研究方法、研究结果进行陈述和答辩,并对他人的研究工作进行评价和借鉴。

#### 5. 其他能力

具有一定的组织协调能力,其中包括协调、联络、技术洽谈和国际交流能力,能够协助组织与实施科研工作,较好地解决相关问题。

### 四、学位论文基本要求

硕士学位论文应反映作者掌握较扎实的本学科领域的基础理论和较系统的专门知识,具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

#### 1. 规范性要求

(1) 学位论文选题应在本学科领域具有一定的理论意义,并对国家经济和社会发展具有一定的实用价值,选题应尽量结合导师的科研项目。

(2) 硕士学位论文格式规范指导性要求:学位论文除论文正文外,一般还应包括:论文独创性声明和版权使用授权书、主要工作(贡献)声明、中英文摘要、参考文献等。

(3) 学位论文撰写学术规范指导性要求:各学位授予单位应根据国家关于学位论文的相关规定,如中华人民共和国国家标准《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》(GB7713—87)、《文后参考文献著录规则》(GB 7714—2005)等制订具体的硕士学位论文撰写

规范。

学位论文撰写符合学术规范,正确、合理、规范引用科技名词术语及设备、元器件的名称,应采用国家标准或部颁标准中规定的术语或名称。

(4) 论文格式规范,条理清楚,表达准确,数据可靠,图表清晰,结论明确。

## 2. 质量要求

(1) 学位论文的基本论点和结论在学术上或对国民经济建设和交通运输发展具有一定的理论或实用价值。

(2) 学位论文所涉及研究内容应反映作者掌握了必要的交通运输工程学科领域的基础理论和专门知识。

(3) 能够综合运用交通运输工程的基础理论、专业知识与科学方法,提出解决科学问题及实际应用问题的新见解,研究的科学问题应有一定难度。

## 第四部分 编写成员

谈振辉、王伟、史忠科、左洪福、刘正林、刘寒冰、孙立军、杨忠振、赵祥模、蒲云、绳丽惠。