

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 ability。

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价值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)上发表学术研究论文、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 and 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示和引注。

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。