**土木水利硕士、博士专业学位基本要求**

第一部分 概况

土木水利工程是设计和建造各类工程设施及相关装备的科学技术的统称。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、设备和所进行的规划、勘测、设计、施工、管理、监测、保养、维修维护等专业技术。土木水利工程涉及的工程领域很宽，主要有土木工程领域（建筑工程、基础设施），水利工程领域（水文水资源、水利水电、港口、海岸及近海工程、农田水利），市政工程领域，地质工程领域，测绘与遥感工程领域，船舶与海洋工程领域，设施农业领域，人工环境工程领域（供热、供燃气、通风及空调工程）等。

土木水利工程是一个历史悠久的古老学科群，具有理论科学和技术科学的双重属性。土木水利工程的基础知识涉及到自然科学基础知识（数学、物理、化学等）、工程技术科学基础知识（计算机科学、信息科学、材料科学等）、人文社会科学基础知识（经济学、管理学等）；其专业知识主要包括数学力学原理与方法，工程设计原理与方法，信息采集、处理、分析与表达方法，建造与流程控制原理与方法、系统全寿命维护技术与方法等。土木水利工程一般采用基于理论分析、试验研究（模型试验、现场调查与实测）和数值模拟的统计归纳、演绎综合、数据挖掘的研究方法。

土木水利工程伴随着人类社会文明进步和科学技术发展而不断被注入新的内涵，历久弥新。当前，人类面临着人口激增、资源短缺、生态环境保护、多种灾害防御、战略技术竞争的巨大挑战，以及人类向高空延伸、向地下发展、向海洋拓宽、向沙漠进军、向太空迈进的探索与发展机遇，因此，土木水利工程的未来发展趋势在空间域上，从单纯单体工程分析发展到对整体系统网络和环境的综合与控制；在时间域上，从单纯使用阶段的安全设计发展到工程系统全寿命周期的设计与可靠性管理；在尺度上，从米级宏观尺度向微细观和超高、超长两端发展；在深度上，从单纯依靠专一学科深化到依靠多学科的交叉与综合。此外，信息技术、人工智能、材料科学迅猛发展并从各个方位渗入土木水利工程领域，新思想、新理论、新技术、新方法、新材料、新设备、新工艺，以及新的管理模式相继涌现，土木水利工程领域的学科体系、工程技术不断丰富、发展和跨越。

第二部分 硕士专业学位基本要求

**一、获本专业学位应具备的基本素质**

“思想政治正确、社会责任合格、理论方法扎实、技术应用过硬”是土木水利硕士专业学位研究生的培养特色和基本素质要求，具体地：

具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，遵纪守法，诚实守信，恪守学术道德规范，保护知识产权，保守国家秘密，杜绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为。

掌握土木水利工程某专业领域坚实的基础知识和系统的专业知识，了解技术现状和发展趋势；能够运用先进方法和现代化技术手段解决工程问题，并具有一定的创新性；具有独立从事某工程领域的工程规划与勘测、工程设计与施工、产品研发与应用、系统调试与运维、技术攻关与改造、工程调研与管理等能力。能够胜任土木水利工程类高层次工程技术与管理工作。

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感、强烈的事业心和科学精神，掌握科学的思想和方法，坚持实事求是、严谨勤奋、勇于创新，能够正确对待成功与失败，恪守职业道德和工程伦理。

具有良好的身心素质和环境适应能力，富有合作精神，能正确处理国家、单位、个人三者之间的关系，崇尚人、社会、自然的和谐发展。

**二、获本专业学位应掌握的基本知识**

基本知识包括基础知识和专业知识。

**1. 基础知识**

掌握扎实的基础知识，包括数学基础知识（如矩阵论、数值分析、应用统计、随机过程、最优化方法等），力学基础知识（如弹塑性力学、流体力学、动力学、计算力学、岩土力学等）或热学基础知识（如传热学、工程热力学等）或化学/地质学基础知识；外语、计算机、信息检索等工具性知识；中国特色社会主义理论与实践研究、自然辩证法、哲学思维和科学方法、工程伦理、经济学或管理学、以及法律法规等人文社科知识。

**2. 专业知识**

系统掌握土木水利工程某专业领域或技术方向的专业知识。主要包括：现代土木工程材料，遥感物理基础，遥感原理与应用，计算机图形学，图象处理与分析，高等应用测量，燃烧理论，建筑环境学，混凝土结构理论与应用，钢结构理论与应用，水文水资源工程，地质工程，地球探测，岩土工程理论与应用，地下结构理论与应用，给水排水及废物处理工艺理论与技术，水工结构工程原理与应用，水利水电工程原理与应用，港口航道工程、海岸及近海工程，船舶与海洋结构物设计原理与方法，船舶与海洋结构物先进制造技术，工程试验理论与方法，热工测试与控制，结构可靠性理论与风险评估，结构全寿命维护技术，现代施工技术，现代工程项目管理，室内空气品质及控制，建筑节能，人工环境调控系统智能控制，燃气设备与制冷，动力装置原理与设计方法，设备状态监测与故障诊断，地理信息系统，导航技术，电子地图设计，海道测量技术，工程防灾技术，水灾害及水安全，水资源开发与利用，水系统规划与管理，海岸带资源及管理，生态水利，智慧水利，城市水务等。

随着土木水利工程与其他学科、其他新兴技术的深入交叉融合，土木水利硕士专业学位获得者还可根据需要选择相关学科的基础知识和专业知识。

**三、 获本专业学位应接受的实践训练**

通过实践环节应达到基本熟悉土木水利工程相关行业的工作流程和相关职业及技术规范，培养工程实践能力和技术研发与创新能力。鼓励结合专业实践内容开展学位论文工作。

专业实践可采用集中实践和分段实践相结合的方式。具有2年及以上企业工作经历的实践时间不少于6个月，不具有2年企业工作经历的实践时间不少于1年。实践形式可多样化，包括课程实验、企业实践、课题研究等形式；实践内容可根据不同的实践形式由校内导师、或校内及企业导师共同决定，所完成的实践类学分应占总学分的20%左右。实践过程中应定期对学生实践效果进行指导、评价和监督，实践结束时所撰写的总结报告要有一定的深度和独到的见解，实践成果可直接服务于实践单位的技术开发、技术改造或高效生产。

**四、获本专业学位应具备的基本能力**

**1. 获取知识能力**

能够通过阅读、检索、学术交流等可能的途径快速准确地获取自己所需的知识，并善于总结、归纳、比较分析、提取与再制，形成为己所用的知识；了解土木水利工程相关领域的动态和热点，具备自主学习和终身学习的能力。

**2. 应用知识能力**

能够综合运用所学的知识，在土木水利工程相关领域的工程项目规划、设计、施工、研发、调试、改造等实践活动中发现问题，建立相应的分析模型，提出相应的解决方案，并亲身参与方案的具体实施。能够在工程技术发展中善于运用创造性思维，勇于开展创新试验、创新开发和创新研究。

**3. 交流合作能力**

具有较强的文字表达和语言表达能力，能够采用多种手段相结合进行技术总结与成果表达，能够与同行及社会公众进行有效地沟通；具有一定的领域内、跨领域及跨文化的交流与合作能力。

**4. 组织协调能力**

具有良好的组织、协调、联络和技术洽谈能力；能够在团队合作中发挥积极作用，并能够有效地组织工程项目实施和领导科技项目开发，解决项目实施或开发过程中所遇到的各种问题。

**五、学位论文基本要求**

**1. 选题要求**

选题应来源于土木水利工程领域实际需求或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和先进性，主题鲜明，避免宽泛。具体可从以下方面选取：

(1) 新工艺、新材料、新产品、新设备、新技术或新软件的研制与开发；

(2) 技术攻关、技术改造、技术推广与应用；

(3) 引进、消化、吸收和应用国外先进技术；

(4) 应用基础性研究、应用研究、预研究专题；

(5) 具有一定复杂程度的工程技术项目或工程管理项目的规划、运行与管理研究；

(6) 具有一定复杂程度的工程项目的勘测设计研究或实施方案的优化和研究；

(7) 实验装置、实验系统和实验方法研究；

(8) 技术标准制定；

(9) 其他。

**2. 形式和内容要求**

可以是研究类和产品开发类学位论文，如应用研究论文、产品开发论文；也可以是规划、勘测、设计、施工类论文，如工程规划论文、工程设计/施工论文；还可以是软科学论文，如工程/项目管理、调研报告等。

(1) 工程研究：是指直接来源于土木水利工程领域的工程实际问题或具有明确的土木水利应用背景，且具有一定复杂程度的工程技术研究；其采取规范、科学、合理的方法和程序，综合运用本领域的基础理论、专业知识和理论、试验、数值模拟等技术手段开展技术攻关、技术改造、技术推广等应用性研究。论文成果具有先进性和实用性，并能在某些方面提出独立见解或有所创新。论文内容包括绪论、研究与分析、应用和检验及总结等部分。

(2) 产品研发：是指运用土木水利工程的理论和方法，针对某一领域的新工艺、新材料、新产品、新设备、新技术进行的研制与开发，以及对国内外先进技术的引进、消化和再研发，包括了各种软、硬件产品的研发。研发产品有一定的先进性、新颖性（一般应获得实用新型专利或发明专利授权）及工作量。论文内容包括绪论、需求分析、设计思路与技术原理、方案设计、关键技术研发、实施与性能测试、总结分析等部分。

(3) 工程规划：是指综合运用土木水利工程的理论与方法、规划的专业知识与技术手段、以及经济、人文和环保等知识，对具有一定复杂程度的较重要的工程项目进行规划研究。工程规划做到需求分析合理、数据样本可靠、技术经济论证严密、总体规划合理可行，并具有一定的前瞻性。论文内容包括绪论、必要性分析、工程规划主体内容、总结以及必要的附件材料等部分。

(4) 工程设计：是指综合运用土木水利工程的基本理论、科学方法、专业知识与技术手段、以及技术经济、人文和环保知识，对具有较高技术含量的工程项目、大型装备及其工艺等问题从事的优化与设计。要求问题具有一定的难度和复杂度，设计方案科学合理、数据准确，符合国家、行业标准和规范，同时符合技术经济、环保和法律要求。论文内容包括绪论、设计报告主体内容、总结及必要的附件；可以是工程图纸、工程技术方案、工艺方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等表述。

(5) 工程施工：指综合运用土木水利工程理论与方法、施工的专业知识与技术手段、经济、人文和环保知识，对较重要的工程进行施工研究。要求问题具有一定的难度和复杂度，就施工机具、施工技术、施工工法、施工组织等进行深入的对比分析，提出科学、合理、可行的施工方案。论文内容包括绪论、施工组织设计及实施主体内容、总结以及必要的附件。

(6) 工程/项目管理：项目管理是指综合运用土木水利工程的理论与方法、管理的专业知识，对土木水利工程生命周期的各个阶段或者土木水利工程项目管理的各个方面、或者企事业项目化管理、项目组合管理或多项目管理等问题进行研究。工程管理是指以自然科学和土木水利工程技术为基础的工程任务，可以研究土木水利类工程的各职能管理问题，也可以涉及土木水利类工程的各方面技术管理问题等。要求有明确的工程应用背景并具有一定的广度和深度，理论建模和分析方法科学正确，统计数据准确，对管理方法或解决方案有一定的对比分析、改进与提升，研究成果应具有一定经济或社会效益。论文内容包括：绪论，理论方法综述，解决方案设计，案例分析或可行性、有效性分析，总结等部分。

(7) 调研报告：是指土木水利工程及相关的工程和技术命题进行调研，通过调研发现本质，找出规律，给出结论，并针对存在或可能存在的问题提出建议或解决方案。既要对被调研对象的国内外现状及发展趋势进行分析，又要调研该命题的内在因素及外在因素，并采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、实地调查、数据统计与分析等技术手段对其进行深入剖析，给出明确的调研结论，提出相应的对策及建议。论文应具有一定的广度、深度、难度及工作量。报告内容包括绪论、调研方法、资料和数据分析、对策或建议及总结等部分。

**3. 规范要求**

学位论文应条理清晰、结构合理、层次分明、文理通顺、用词准确、表述规范。

学位论文一般应由以下部分组成：封面（中英文论文题目、作者、导师）；独创性声明与诚信声明；中英文的摘要与关键词；论文目录；英文缩略语表；正文（选题依据与意义，工程背景与技术现状分析，论文主体部分，结论）；参考文献；致谢和必要的附录(包括应用证明、项目鉴定报告、获奖成果证书、专利证书、设计图纸、程序源代码、论文发表等)。

**4. 水平要求**

⑴ 学位论文工作有一定的技术难度和深度，论文成果具有一定的先进性和实用性；

⑵ 学位论文工作应在导师指导下独立完成，论文工作量饱满，时间不少于1年；

⑶ 学位论文中的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；

⑷ 学位论文的正文应综合应用基础理论、专业知识、科学方法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；

⑸ 学位论文撰写要求概念清晰、逻辑严谨、结构合理，层次分明、文字通畅、图表清晰、概念清楚、数据可靠、计算正确。

⑹ 通过学位论文研究及其所开展的科研、技术开发或改造、工程或项目管理等活动，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。

第三部分 博士专业学位基本要求

**一、获本专业学位应具备的基本素质**

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感、强烈的担当意识和家国情怀。

崇尚科学、坚持真理，具有良好的科学素养、学术潜力和工程创新素养。对土木水利工程问题具有浓厚的学术兴趣、强烈的创新意识和百折不挠的勇气，掌握科学的思想、方法和职业标准，正确对待学术质疑和学术批判；能够跨学科、跨文化、创造性地独立分析和解决复杂工程问题，在推动产业发展和工程技术进步方面做出创造性成果。

恪守学术道德规范和工程伦理规范。遵守法律法规，保守国家秘密，保护知识产权；杜绝抄袭与剽窃、伪造与篡改、一稿多投和随意署名等学术不端行为；正确处理团结协作、联合攻关与尊重他人研究成果的关系，维护提供研究条件、研究经费的机构的权利、利益和声誉，营造良好的学术和工程创新的环境。

**二、获本专业学位应掌握的基本知识**

土木水利博士专业学位获得者应掌握本类别相关领域坚实宽广的基础理论(如数学、物理学、化学、材料科学等基础知识)、系统深入的专门知识和工程技术基础知识（如复杂系统的设计原理与方法、建造/制造原理与方法、检测/诊断/控制技术等），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）。

通晓相关工程领域的技术前沿与产业技术发展趋势，注重本领域新技术、新方法和新工艺的学习与实践，注重信息科学等相关支撑学科的知识和技术学习。同时，应掌握相关的人文社科知识和工程管理知识等，熟练掌握一门外国语。

**三、 获本专业学位应接受的实践训练**

土木水利博士专业学位获得者应接受与职业发展相匹配的实践环节训练，熟悉本领域相关行业的工作流程和职业及技术规范，做到工程实践能力、工程科学思维、技术创新能力的三位一体。

土木水利博士专业学位研究生在学期间，应作为核心成员，完成至少一项及以上来源于工程实际、有明确的技术创新背景的重要工程研究课题，累计专业实践时间不少于一年。

**四、获本专业学位应具备的基本能力**

**1. 获取知识能力**

能够通过阅读、检索、学术交流等可能的途径快速准确地获取自己所需的知识、把握领域的发展趋势、技术前沿和研究方法，具有获取新知识、新方法、新技能的敏锐性和系统性；善于总结、归纳、比较分析，具备知识的批判吸收、提取与再制的能力；具备自主学习和终身学习的能力，具有对已有知识进行利用和扩充的能力。

**2. 工程研究能力**

掌握土木水利工程及相关领域的工程研究方法，发现并提炼需要解决的复杂工程科学问题；所提出的工程科学问题应能反映本专业及相关领域的前沿性和前瞻性，符合专业发展和社会需求，有明显的工程应用背景和实用价值。

能够综合运用土木水利工程的基础理论、科学方法、专业知识与技术手段（理论、实验、数值计算），制定技术解决方案、解决工程实际问题，具有独立地、系统地完成土木水利工程研究的能力。

**3. 工程创新能力**

具有强烈的进取精神和创新意识、勇于探索未知领域，具有良好的学术/技术鉴别能力和创新性思维；具有工程创新、系统创新或引进/消化/吸收再创新的创新能力；综合运用已有知识创造性解决复杂工程科学问题并勇于实践，包括理论创新、技术创新、方法创新、装备创新、工艺创新和管理模式创新等。

**4. 交流合作能力**

具有很好的文字表达和语言表达能力，能够多种手段相结合清晰准确地、有深度地表述研究计划、研究结果，与同行及社会公众进行高效地沟通；具有较强的国际视野和跨文化交流能力，能够熟练使用外语在本领域有影响力的学术期刊或重要国际会议上发表高水平的学术论文。

**5. 组织协调能力**

具有良好的组织、协调、联络、技术洽谈能力，具备团队合作精神和组织管理能力；能够高效地组织与领导工程项目实施和工程技术研发，解决项目实施过程中所遇到的各种工程技术难题。

**五、学位论文基本要求**

**1. 选题要求**

选题应来源于土木水利工程相关领域的重大、重点工程项目，有明确的工程背景和技术需求；拟解决的问题应具有理论深度、技术难度和先进性，并具有重要的工程应用价值。

**2. 研究内容**

土木水利工程领域博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合；可以是工程新技术研究、重大工程设计与优化、新产品或新装置研制等。

**3．成果形式**

土木水利工程领域博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

**4. 规范要求**

土木水利工程领域博士专业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。

学位论文一般包含如下内容：① 封面：论文题目（中英文）、论文作者、双指导教师、学科门类、领域名称、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：需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：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 致谢；⑧攻读博士学位期间的成果、必要的附录等。

**5．水平要求**

⑴ 学位论文工作应在导师指导下独立完成，论文工作量饱满，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和重大工程、项目的能力和水平。

⑵ 学位论文应在土木水利工程领域的理论、方法、技术、装备等方面有独立见解并做出创新，推动本领域的科学技术发展。

⑶ 学位论文应具有实用性，解决重大、重点工程项目的关键技术问题，并对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。