

# 0814 土木工程

## 一、学科概况

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、设备和所进行的勘测、设计、施工、管理、监测、维护等专业技术。

土木工程是一个历史悠久的古老学科，在其伴随着社会文明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重要的推动作用。远古时代，人类筑土以居、架木为桥，以满足简单的生产和生活需要；后来，为了适应生产生活、宗教传播以及战争的需要，兴建了城池、宫殿、寺庙、桥梁、运河以及其他各种工程设施。近代以来，随着自然科学的诞生和发展，土木工程作为一门科学技术进入了以实验为基础的定量分析阶段：在材料方面，已由木材、石料、砖瓦、石灰为主逐渐发展到使用铸铁、水泥、钢筋混凝土、土工织物、钢材；在应用理论方面，材料力学、结构力学、土力学、结构设计理论等逐步完善，为工程结构的安全与经济提供了理论支撑；在施工技术方面，不断出现的新机械和新工艺带来了施工技术的进步、建设规模的扩大、建造质量及速度的提升，并最终使人类生活发生了前所未有的巨大变化。二次世界大战以后，以现代社会生产力发展为动力，以计算机等现代科学技术为背景，以现代工程材料为基础，以现代施工技术与测试技术为手段，土木工程进入了一个高速发展的新时代。在中国，一大批超大跨度桥梁、超长隧道、超高建筑、高速铁路和高速公路等重大工程设施陆续完工，标志着我国正由土木工程大国向土木工程强国迈进。目前，面临地震、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，使得土木工程建设进入低碳节能的可持续发展阶段，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综合分析的智能控制，在时间域上从单纯使用阶段的安全设计发展到工程全生命周期的精细化设计与可靠性管理，在深度上从单纯依靠专一学科深化到依靠多学科的交叉。此外，计算技术、信息技术等从各个方位渗入土木工程领域，工程材料的发展空前活跃。这一切都为土木工程学科的发展带来了前所未有的机遇与驱动力。

## 二、学科内涵

土木工程是最早建立的工程学科之一，其学科内涵丰富，主要包括基础学科与理论、工程材料、工程分析与设计、工程施工、工程经济与管理及信息技术应用等几个方面，其研究对象为基础设施建设中的各类结构物，如房屋建筑、桥梁、隧道与地下工程、道路、铁路、港口、市政及特种工程、供暖、通风、空调系统等的安全与适用。

土木工程学科的理论体系主要包括土木工程材料学、岩土工程学、工程结构（结构工程、桥梁与隧道工程）原理与设计学、工程结构防灾减灾与防护学、给水排水及废物处理学、人

工环境与能源工程学、土木工程建造与管理学等。而支撑土木工程学科及其理论的知识基础则主要包括如下内容,并根据研究对象的不同而有所侧重:现代数学(高等数学、数值分析、概率论、数理统计、数理方程、最优化理论等),物理学,化学(水化学、化学与反应动力学等),生物学,工程材料学,力学(理论力学、材料力学、结构力学、弹塑性力学、结构动力学、流体力学、断裂力学等),计算力学,土力学与岩石力学,高等传热学,高等热力学,工程地质学,环境土工学,基础工程学,地震工程学,防护工程学,结构可靠度理论,结构设计原理与方法,土木工程试验与检测技术,土木工程施工学,以及经济学、管理学等。

土木工程学科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)和数值计算的统计归纳、集成综合的研究方法。

### 三、学科范围

1. **岩土工程** 是研究岩石和土工程特性,评价场地自然灾害可能性,设计、施工和监测建(构)筑物地基基础、边坡、挡土结构、堤坝、隧道、码头、填埋场等土工构筑物的学科。岩土工程研究范围包括理论和数值模拟、岩土本构关系、室内试验、现场监测及土工构筑物设计与施工。几乎所有的土木工程结构都建造在岩土体上、岩土体中或以岩土体为材料,岩土工程学科在土木工程建设中发挥重要的作用。

2. **结构工程** 土木工程结构是指在房屋、桥梁、道路等工程的建筑物、构筑物和设施中,以建筑材料制成的各种构件相互连接组成的承重体系;结构体系应安全、适用、经济、耐久。结构工程学科研究结构体系的选型、力学分析、设计理论和建造技术,通过运用基本的数学力学知识和现代科学技术,创造性地使用建筑材料和结构形式,使工程结构安全可靠、经济合理的满足各种功能要求。

3. **市政工程** 研究城市和工业的给水工程、排水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。研究对象是水社会循环过程中的水质科学问题与保障技术,包括城市水资源工程理论与技术,水质工程科学与技术,城市管道工程科学与技术,建筑给排水理论与技术,水质化学和生物学,水功能材料,城市防洪与雨水利用工程中的科学理论与技术问题,水工程仪器、仪表、材料与设备,水质监测方法等。目的是解决水资源短缺、水体污染防治、水质安全保障、输配水管网及污水管网系统优化与节能、城市污泥与固体废物处置与利用等问题,实现水的良性循环提供理论与技术支持。

4. **供热、供燃气、通风及空调工程** 是在尽可能减少对常规能源的消耗,降低对环境污染的基础上,为人类生产和生活要求所需等提供各种适宜的人工环境,提高生活质量的设计、施工和设备研制等有关的理论、方法和工艺的学科。其内容包括民用与工业建筑、运载工具及人工气候室中的热湿环境、清洁度及空气质量的控制,为实现此环境控制的采暖通风和空调设备系统,与之相应的冷热源及能源转换设备系统,以及燃气、蒸汽与冷热水输送系统。

5. **防灾减灾工程及防护工程** 是通过综合应用土木工程和其他学科的理论和技术,建立与发展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科学理论、设计方法和工程技术的学科。学科的核心内容为地震工程、抗风工程、抗火工程、抗爆工程和防护工程等,目的是通过工程措施最大限度地减轻灾害可能造成的破坏,保证人民生命和财产的安全,保障灾后经济恢复和发展的能力,以及满足国家安全防护的需要。

**6. 桥梁与隧道工程** 是为跨越江河、深谷、海峡, 穿越山岭或水底以及解决城市交通需要, 以各类型桥梁和隧道等工程结构物为主要研究对象的学科。除了跨越河、谷和海峡等障碍外, 桥梁还可长距离代替路基以满足对行车平稳性的严格要求, 例如在高速铁路和磁悬浮线路中绝大部分长度为桥梁结构。研究内容包括桥梁、涵洞及隧道等结构的规划、勘察、设计、施工、制造和管理的理论、方法、技术和工艺等, 涉及包括公路、铁路、城市道路、地铁和轻轨等领域。

**7. 土木工程建造与管理** 是研究如何高效、安全、可持续地进行土木工程全寿命期建设和管理, 以提高中国城镇化与城乡统筹发展质量的学科; 也是综合应用土木工程与管理科学、经济学、社会科学、信息科学等学科知识、理论和方法, 对城市基础设施、工业民用建筑和房地产开发等各类土木工程从可行性研究、开发策划、规划设计、开工建设到竣工使用的全过程所进行的经济分析、决策计划、监督控制、组织协调等工作为研究对象的学科。

**8. 土木工程材料** 是材料科学和土木工程前沿研究领域双向交叉而形成的一门新的应用基础研究和应用研究学科, 致力于在材料科学、力学、化学、物理学、生态学等基础研究领域与土木工程、水利水电工程、交通工程等应用领域之间, 架设相互促进发展, 以应用为导向的跨学科研究。主要包括: 土木工程无机材料、高分子材料和复合材料的组成、结构与性能的关系; 土木工程材料的设计、生产与应用方法及其对生态环境的影响及应对措施; 工程结构中材料性能劣化规律、机理及其对构件和结构性能的影响等。

#### 四、培养目标

**1. 硕士学位** 掌握土木工程学科坚实的基础理论和系统的专门知识, 对本学科的技术现状和发展趋势有基本的了解; 具有解决工程问题的系统分析和综合能力, 以及较强的继续学习能力、创新能力和国际视野; 具有严谨求实勇于探索的科学态度和作风。能够胜任土木工程项目的**设计、施工、研究、管理**或其他工程技术工作。

**2. 博士学位** 掌握土木工程学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识, 以及较为宽广的相关学科的基本知识; 了解本学科的技术现状和发展趋势, 能应用理论、计算或实验的研究方法在某一领域或方向开展创新性的深入研究; 具有独立从事科学研究工作的能力, 并具有严谨求实和勇于探索的科学态度和作风; 同时, 具有良好的国际视野和学术交流的能力。能够胜任教学、科研、开发、设计和技术管理等工作, 并成为该领域的高层次人才。

#### 五、相关学科

力学、水利工程、交通运输工程、环境科学与工程、材料科学与工程。

#### 六、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、陆新征、陈云敏、易伟建、范峰、柳锦春、洪宝宁、赵宪忠、郝际平。