

中国矿业大学（北京）力学与土木工程学院智能建造微专业  
人才培养方案

一、微专业介绍

智能建造微专业是面向建筑行业数字化转型需求，以土木工程、工程管理和建筑学专业为基础，结合人工智能、物联网、大数据、BIM（建筑信息模型）等前沿技术，与电子信息及其自动化、机械设计制造及其自动化、控制科学与工程等专业融合交叉，着力培养学生的数字素养和能力，旨在培养具备智能技术与建造技术融合能力的复合型人才。智能建造微专业依托力学与土木工程学院开设，由相关领域教学经验丰富的高水平教师承担教务任务，具有完善的智能建造实践教学平台。智能建造微专业面向全校及“学院路共同体”院校中有兴趣从事土木工程智能建造方向工作或科研的本科生招生。

二、培养目标

本微专业培养面向未来国家建设需要、适应未来社会发展需求，树立良好社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，知识结构合理、基础理论扎实、专业知识宽广、适应能力强、实践创新能力突出、科学与人文素养深厚，掌握智能建造的基本原理与方法，能够胜任土木工程项目的智能规划与设计、智能装备与施工、智能运维与管理等工作，具备继续学习能力、创新意识、组织管理能力及国际视野的复合型高级工程技术创新人才。

上述培养目标可具体分解如下：

目标1：具有良好的人文素养、职业道德和社会使命感，知识、能力、素质全面发展；

目标2：掌握坚实的数学、力学和智能建造专业知识，具备系统化的专业技能和实践能力，能胜任土木工程及相关领域的智能规划与设计、智能装备与施工、智能运维与管理等工作；

目标3：能够利用现代技术工具和方法综合分析和解决智能建造问题，能够在工程团队中作为技术骨干或管理者发挥作用；

目标4：能够适应社会发展和变革，终身学习，注重智能建造行业与社会、环境和可持续发展的关系，具有创新能力和国际视野，推动智能建造行业的创新发展。

三、课程设置

智能建造微专业课程设置及教学进程计划表

| 序号 | 课程代码     | 课程名称              | 学分  | 总学时 | 学时分配 |      | 开课学期 |
|----|----------|-------------------|-----|-----|------|------|------|
|    |          |                   |     |     | 理论学时 | 实践学时 |      |
| 1  | U2060100 | 智能化房屋建筑与建造理论      | 2   | 32  | 32   |      | 1    |
| 2  | U2060110 | 装配式建筑结构设计         | 2   | 32  | 32   |      | 2    |
| 3  | U2060680 | 结构智能设计            | 2   | 32  | 32   |      | 2    |
| 4  | U2061620 | 建筑结构智能化施工         | 2   | 32  | 32   |      | 3    |
| 5  | U2061630 | 建筑环境智能化设计<br>（双语） | 1.5 | 24  | 24   |      | 3    |
| 小计 |          |                   | 9.5 | 152 | 152  |      |      |

四、学分要求与结业条件

（一）学分要求

智能建造微专业课程体系由5门课程构成，共计9.5学分。学生须修读全部5门课程，成绩合格，且达到9.5学分，方可取得智能建造微专业结业证书。

单门课程的考核与学分认定标准遵照学校选课管理的相关规定执行。学生因特殊情况不能修满9.5学分者，可根据学校相关管理办法申请延期结业。

（二）结业条件

学生修满9.5学分且各科目成绩合格，由力学与土木工程学院审核通过后，报教务处进行资格审查，符合要求者准予结业。达到结业要求的学生，由学校统一制作和发放安全工程微专业结业证书，作为学生获得微专业学习证明。

（三）退出机制

学生因特殊原因不能继续修读微专业课程的，可以申请退出微专业学习。退出申请须以书面形式提交力学与土木工程学院，经学院审核同意后方可办理退出手续。学生退出微专业学习前所修课程，成绩合格的可以正常获得相应课程学分。学生退出微专业学习后不能获得微专业结业证书，但不影响学生主修专业的正常学习和毕业。

## 五、课程简介

### 1. 智能化房屋建筑与建造理论（2学分，32学时）

本课程的任务是讲授韧性建筑、智能建筑的发展趋势与建造理论。主要教学内容为：建筑的发展历程，建筑功能自动化，建筑的数字化基础设施，建筑数字化理论与方法，建筑智能化探索，建筑智能化趋势。通过课程讲授，使学生达到如下课程目标：（1）掌握人工智能基础知识，建筑学基础知识；（2）理解人工智能理论、技术和算法实现建筑智能化技术的内在机理与本质；（3）掌握建筑智能化发展所需的工程思维、宏观思维、微观思维与算法思维等科学思维方式。

### 2. 装配式建筑结构设计（2学分，32学时）

本课程的目的在于阐述不同装配式建筑设计的基本原理和基本方法，借鉴国内外建筑设计和建筑构造的经验，使学生掌握不同类型的装配式建筑设计从整体到细部的最基本方法和规定以及智能建造技术在装配式建筑中的应用，结合课堂讨论、课后作业和课程设计，使学生初步具有从事一般装配式建筑设计的能力，培养学生从事简单建筑设计能力和初步的建筑智能化设计能力。主要教学内容为：装配式建筑结构时代背景，装配式混凝土结构、装配式钢结构、装配式木结构，BIM技术的应用，智能建造融合现代化技术等。通过课程讲授，使学生达到如下课程目标：（1）了解BIM、3D打印等现代化、智能化技术在装配式建筑中的应用，初步掌握智能化施工技术在装配式建筑结构设计中的应用；（2）掌握装配式混凝土结构、装配式木结构、装配式钢结构等不同结构体系的设计原理和方法，能够从事简单的装配式建筑设计和构造设计；（3）能够基于项目建设需求，正确选择合适的结构体系。

### 3. 结构智能设计（2学分，32学时）

本课程旨在培养学生认识与解决建筑结构工程中的主要科学技术问题，培养学生从事建筑结构智能设计的基础知识。主要教学内容为：结构设计发展历程；信息技术在建筑行业的发展现状；混凝土框架梁柱等结构智能设计技术；基于点云数据的建筑智能平整度检测与预制构件尺寸提取技术及方法；AI技术、VR技术和数字孪生技术与建筑结构智能设计。通过课程讲授，使学生达到如下课程目标：（1）了解结构智能设计与传统设计方法的区别，了解建筑智能设计技术的研究现状，了解人工智能技术在建筑结构设计中的应用与发展趋势；（2）熟悉和掌握混凝土构件智能设计的基础数字模型，掌握强化学习算法对混凝土框架梁柱等的智能化设计；掌握砌体墙的智能设计方法；掌握点云数据对构件的平整度智能检测方法；（3）掌握结构智能集成算法的应用，利用结构点云数据和建筑信息模型软件，实现建筑结构的智能分析与设计。

### 4. 建筑结构智能化施工（2学分，32学时）

本课程的任务是讲授工程施工机械的智能化，讲授施工装备的智能感知、智能分析、智能决策和智能控制相关技术。主要教学内容为：土方机械及其智能化，起重机械及其智能化，盾构机及其智能化，混凝土施工机器人的自动化与智能化、智能工程机械的典型应用。通过课程讲授，使学生达到如下课程目标：（1）掌握智能建造、智能施工技术的基本理念及理论框架；（2）了解智能建造与智能施工关键技术，掌握智能工程机械、智能施工管理等技术的基本概念、内涵及特点；（3）理解智能建造与智能施工技术的关键环节，掌握智慧工地的基本概念与理论。

### 5. 建筑环境智能化设计（双语）（1.5学分，24学时）

本课程旨在使学生通过本课程的学习，获得建筑环境智能化设计的基础认识；掌握建筑环境智能化反馈分析的概念和发展现状。主要教学内容为：绿色与智能建筑环境概述；智能建筑环境监测与控制；智能建筑的节能环保；智能建筑的新能源应用；智能建筑的系统集成。通过课程讲授，使学生达到如下课程目标：（1）掌握建筑环境设计要点，建筑环境设计类型与特点，建筑环境设计的一般要求，了解传统建筑环境的现状，下一步发展方向和面临的挑战；（2）了解建筑生命周期各阶段对环境、社会可持续发展的影响，掌握智能建筑环境监测与控制技术，包括建筑环境监测技术、通信技术以及建筑自控技术；（3）掌握智能建筑中的节能环保及新能源系统，包括智能照明系统，水处理，建筑遮阳，呼吸墙和呼吸幕墙，节能电梯在建筑环境中的作用及功能，掌握智能建筑的太阳能、风力发电、地源热泵新能源在建筑环境中的应用；（4）熟悉和掌握智能建筑的系统集成方式，熟悉建筑环境中能源监测与管理以及信息系统的集成，锻炼应用所学知识分析与解决实际问题的能力。

（制订日期：2025年4月7日）