

土木建筑工程学院培养方案

土木建筑工程学院培养方案简介：按照大类招生，本大类为土木类（智慧建造与智慧环境）。学科基础为数学、物理、化学、力学、工程制图等基础学科。所含专业：土木工程、铁道工程、智能建造和环境工程（智慧环境与低碳技术）等 4 个专业。

本大类在第一学年第二学期进行专业分流，由学生自主选择所学专业，部分专业设置容量限制，当报名人数超过容量时，按第一学年已修课程的学习成绩确定专业录取名单，未进入录取名单的学生可第二次选择专业。

土木类（智慧建造与智慧环境）培养方案

一、培养目标

土木大类坚持立德树人根本任务，立足新工科建设要求，紧扣智慧建造、智慧环境领域国家重大战略与行业高质量发展需求，培养德智体美劳全面发展，具备扎实宽厚的学科理论基础、系统的工程专业素养，深度融合人工智能、大数据、物联网、智能装备等新一代信息技术，拥有创新精神、实践能力、国际视野与工程伦理素养的复合型高素质专门人才。

毕业生能够在交通基础设施、城市更新、低碳生态环境、智能建造与运维等领域，胜任工程规划设计、智能建造、智慧运维管理、技术研发创新、项目全过程管控等工作，服务国家基础设施现代化建设与可持续发展。

二、课程设置

课程体系严格遵循“分层递进、模块化设计、融合创新”的核心原则，构建“校定一类定一院定一专业”四级联动、层层递进的课程架构，全面衔接智慧建造与智慧环境领域人才培养需求，系统支撑复合型人才核心素养

与专业能力养成，具体分为校定课程（通识基础教育模块）、类定课程（学科基础教育模块）、院定课程（专业平台教育模块）及专业课程（专业方向教育模块）四大模块，具体架构如图 1 所示。

校定课程：作为人才培养的基础支撑，为全校统一规划的公共基础课程，聚焦学生综合素质提升、知识视野拓宽与跨学科思维培育，兼顾人文素养与科学精神养成。课程涵盖综合素质教育与自然科学基础两大类，其中综合素质教育课程强化家国情怀、工程伦理、人文底蕴与社会责任，自然科学基础课程夯实数学、物理等核心基础，为后续专业学习与交叉创新奠定坚实基础。

类定课程：作为大类人才培养的核心纽带，是大类内各专业学生共同修读的核心基础课程，聚焦智能建造、智慧环境工程领域通用专业基础与核心应用能力培育。课程整合设置大类基础、力学基础、化学基础、实践实训四大子模块，通过系统性教学与实操训练，帮助学生掌握大类学科核心原理、工程基本方法与实验技能，构建跨专业通用知识体系，为后续专业深耕筑牢基础。

院定课程：作为专业能力提升的关键载体，是学院统筹设置的专业平台核心课程，核心目标是深度塑造学生专业素养、培育系统性思维，强化多学科知识融合运用能力。课程紧扣行业发展前沿，将人工智能、工程原理、信息技术、低碳技术等多学科知识有机整合，聚焦复杂工程问题解决能力的培养，着力提升学生的专业核心竞争力，具体课程内容详见各专业培养方案。

专业课程：作为专业特色发展的核心支撑，由各专业围绕自身核心领域自主精准设置，聚焦交通基础设施等特色领域，突出专业优势与学科特色。课程紧密对接行业发展需求与学科前沿动态，系统培养学生掌握本专业专

属技术体系、核心技能与创新方法，实现专业能力与行业需求的精准衔接，助力学生形成差异化专业竞争力，具体课程内容详见各专业培养方案。



土木类（智慧建造和智慧环境）培养进程计划

表 1 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程模块	课 程 名 称	课程号	课程性质	记分方式	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说 明
综合素质教育平台（34学分左右，劳育类课程的 2 学分与“实习实训与劳动实践”模块打通，学分不记入本模块）	思想政治模块（14 学分）	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109019B	必修	五级制	3	48	48	0	1	
		思想道德与法治	A109021B	必修	五级制	2	32	32	0	2	
		马克思主义基本原理	A109014B	必修	五级制	2	32	32	0	3	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109022B	必修	五级制	3	48	48	0	4	
		新时代实践教育	A109016B	必修	五级制	2	32	8	24	S1	
		中国铁路与国家现代化	A109018B	必修	五级制	1	16	16	0	3	学校特色课
		中华民族共同体理论	A109017B	选修	五级制	1	16	16	0	4	五选一
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制		16	16	0		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16	0		
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16	0		
		社会主义发展史	A009052B	选修	五级制		16	16	0		
	军事课（4 学分）	军事理论	A123001B	必修	五级制	2	36	36		开学前	开学前完成，第 1 学期录成绩
		军事训练	A123002B	必修	五级制	2	112		112	开学前	
	通识素质教育模块（16 学分）	公民素养与全面发展	A123005B	必修	五级制	1	16	16		1	社会素养类课程
		学生综合素质实践	A123004B	必修	五级制	1	32		32	1-6	社会素养类课程
		高铁纵横	A032001B	必修	五级制	1	16	16		1	
		大学生心理健康	A022014B	必修	五级制	2	32	32		1-8	
		国家安全教育	A019001B	必修	五级制	1	16	12	4	1	
		体育 I	A121001B	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课
		体育专项课		必修	五级制	0.5	32	4	28	2	每学期从体育专项课程中选择一门,每学期修 0.5 学分
				必修	五级制	0.5	32	4	28	3	
				必修	五级制	0.5	32	4	28	4	
		体育健康教育与测试（上）	A121089B	必修	五级制	1.5	96	24	72	1-6	体质测试课
		体育健康教育与测试（下）	A121090B	必修	五级制	0.5	32	8	24	7	
		美育素养类课程		选修	五级制	2					必选，至少修读美育素养类课程 2 学分，且美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类课程至少 1 个学分
		劳育素养类课程		选修	五级制	0					必选，修读不少于 32 学时，与“实习实训与劳动实践模块”打通，学分不记入本模块）
		人文与社会素养类课程（工程伦理和法规）	A105056B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，工程伦理与法规+工程伦理与环境
		科学与工程素养类课程（碳中和与工程可持续发展）	A105057B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，碳中和科学与技术+工程与可持续发展
		科学与工程素养类课程（工程项目经济与管理）	A105015B	选修	五级制	2	32	32		4	必选
		身心素养类课程		选修	五级制					1-4	
		人文与社会素养类课程		选修	五级制						
		科学与工程素养类课程		选修	五级制						
		批判性思维与创新素养类课程		选修	五级制						
		轨道交通特色类课程		选修	五级制						

基础能力教育平台（45学分）	中文表达能力（2学分）	写作与沟通	C005001B	必修	百分制	2	32	16	16	2	
	英语表达能力（9学分）	综合英语基础课类		选修	百分制	3	48	48	0	1	根据入学分级考试结果选修
		英语拓展课类-课程1		选修	百分制	3	48	48	0	2	根据英语拓展课程
		英语拓展课类-课程2		选修	百分制	3	48	48	0	3	根据英语拓展课程
	信息运用能力（6学分）	大学计算机	C102017B	必修	百分制	0	16	16		开学前	暑期先修课
		人工智能基础及应用-A	C102019B	必修	百分制	2	32	24	8	2	
		人工智能编程实践	C102018B	必修	百分制	1	32		32	S1	
		Python 语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	任选一门，建议选修Python
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
		C++ 程序设计	C102003B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
	数理基础能力（28学分）	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96		1	
		微积分(B)II	C108002B	必修	百分制	5	80	80		2	
		几何与代数(B)	C108004B	必修	百分制	3.5	56	56		1	
		概率论与数理统计(B)	C108005B	必修	百分制	3.5	56	56		3	
		大学物理 (A)I	M108001B	必修	百分制	4	64	64		2	
		大学物理 (A)II	M108002B	必修	百分制	4	64	64		3	
		物理实验 I	M108003B	必修	百分制	1	32		32	2	
		物理实验 II	M108004B	必修	百分制	1	32		32	3	
专业教育平台（26学分）	大类专业基础模块（16学分）	工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32		1	
		大类专业导论	M032001B	必修	百分制	1	16	16	0	1	
		理论力学	M305074B	必修	百分制	3	48	48	0	2	
		工程制图	M205044B	必修	百分制	2	32	26	6	3	工程图学+CAD
		工程智能与绿色基础设施	M205049B	必修	百分制	2	32	16	16	3	
		智能测绘	M205047B	必修	百分制	2	32	26	6	4	
		工程勘察	M205048B	必修	百分制	2	32	24	8	4	
		流体力学	M205005B	必修	百分制	2	32	28	4	5	
	专业特色素养模块（10学分）	工程材料	M305069B	必修	百分制	3	48	36	12	4	二选一
		电路基础	M307019B	必修	百分制	3	48	40	8	3	
		材料力学	M305045B	必修	百分制	4	64	56	8	3	力学基础能力模块，需修读7学分
		结构力学 (I)	M305050B	必修	百分制	3	48	48		4	
		物理化学	M216004B	必修	百分制	3	48	48	0	3	化学基础能力模块，需修读7学分
		有机化学	M216003B	必修	百分制	2	32	32	0	3	
		环境分析化学	M216005B	必修	百分制	2	32	32	0	4	
创新与实践平台（4.5学分）	应用与实践能力模块（4.5学分）	认识实习	P105005B	必修	五级制	0.5	1周		1周	S1	认识实习+实验室规范与安全
		工程创新试验与劳动实践	P305041B	必修	五级制	1	2周	0	2周	S2	工程创新实训+环境劳动实践
		数智化工程实践	P305042B	必修	五级制	3	3周	0	3周	S3	转专业和大类分流后分专业实习

土木工程专业培养方案

一、学制及总学分要求

1. 标准学制：4 年；学习年限：3-6 年。
2. 总学分要求：160 学分。

二、授予学位

工学学士学位。

三、培养目标

面向国家重大战略需求，适应社会发展和科技进步，培养具有社会主义核心价值观、良好科学素养、创新能力、国际视野和终身学习能力，掌握土木类相关领域扎实基础理论和宽广专业知识，具备智能建造及智能运维建设理念和交叉融合人工智能等新兴技术能力，能够在土木类相关工程领域从事勘察、设计、施工、运维、管理和科学研究等工作，德智体美劳全面发展的精英人才。毕业以后五年左右：

1. 能够服务于智慧交通基础设施、智慧城市建设、运维等行业需求，胜任土木工程的设计、施工、咨询、运维和技术管理工作；
2. 具有获得土木工程及相关领域的执业资质的能力；
3. 能够融合当代信息技术、人工智能技术，引领智能建造、绿色建造等行业新技术发展；
4. 具有终身学习能力，能够在全球化条件下承担从事本专业领域的技术工作，能够在土木工程及相关领域继续深造；
5. 具有良好的人文社会科学素养、敬业精神、职业道德和社会责任感，有意愿和能力服务社会。

四、毕业要求及指标点分解

1. 工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。
2. 问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
4. 研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

五、课程体系框架

（一）课程体系框架及学分要求

课程体系及学分学时对应关系如表 1 所示。

表 1 课程体系及学分学时对应关系

课程类别	课程模块	总学分	总学时	按课程必修、选修性质统计		按学分统计		按学时统计	
				必修学分	选修学分	理论学分	实践学分	理论学时	实践学时
综合素质教育平台	思想政治模块	14	224	13	1	12.5	1.5	200	24
	军事模块	4	148	4	0	2	2	36	112
	通识素质教育模块	16	464	10	6	13.75	2.25	220	244
小计		34	836	27	7	28.25	5.75	456	380
基础能力教育平台	语言表达能力模块	11	176	2	9	10	1	160	16
	信息运用能力模块	6	128	3	3	3.5	2.5	72	56
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
小计		45	784	33	12	39.5	5.5	648	136
专业教育平台	学科基础课程模块	16.5	264	16.5	0	12.875	3.625	206	58
	专业核心必修课程模块	32.5	520	32.5	0	27.875	4.625	446	74
	专业拓展选修课程模块	11	176	0	11	11	0	176	0
小计		60	960	49	11	51.75	8.25	828	132
创新与实践教育平台	创新创业实践模块	2	64	0	2		2		64
	综合实践模块	5	160	0	5		5		160
	实习实训与劳动实践模块	6	288	6	0		6		288
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
小计		21	992	14	7	0	21	0	992
总计		160	3572	123	37	119.5	40.5	1932	1640
分布比例（%）		100	100	76.9	23.1	74.7	25.3	54.1	45.9

（二）相关说明

（1）通识素质教育模块必须修满 16 学分，其中工程伦理和法规、碳中和与工程可持续发展、工

程项目经济与管理为本专业设置的指定选修课；

(2) 每个学生必须选修一门计算机编程语言课，建议选修 Python 语言程序设计；

(3) 英语语言能力必须修满 9 学分，采用分级教学，根据学生基础水平分级选修，参见英语 选课相关说明；

(4) 建议每个学生选择一个专业课程群作为主修课程群，且该课程群组选 6 学分，其余 拓展课和任选课至少要修满 5 学分（可在专业任选课模块和所选课程群组以外的其他课程群组中任意自由选课，合计满足 5 学分即可）；

(5) 创新创业实践模块包括创新训练计划项目、学科竞赛、创新实践类课程、创新创业讲座 等，可根据各类项目学分认定办法累计学分；

(6) “劳育素养类课程 ”（2 学分）与“实习实训与劳动实践模块 ”打通，在测量学实习和生产实习课程中分别记入 1 学分；

(7) 春季学期和秋季学期选修学分建议 25 学分左右。

六、课程设置及教学进程计划

本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示，其中： 学科基础核心课程（只列课程名称）：

工科化学、大类专业导论、工程制图、工程智能与绿色基础设施、智能测绘、工程勘察、流体力学、结构有限元分析、土木工程测试技术。专业核心必修课程（只列课程名称）：理论力学、材料力学、工程材料、结构力学（I）、结构力学（II）、土力学、基础工程、 混凝土结构设计原理、建筑信息模型基础、钢结构设计原理、土木工程施工与概预算原理。

表 2 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程模块	课 程 名 称	课程号	课程性质	记分方式	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
综合素质教育平台（34学分左右，劳育类课程的2学分与“实习实训与劳动实	思想政治模块（14学分）	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109019B	必修	五级制	3	48	48	0	1	
		思想道德与法治	A109021B	必修	五级制	2	32	32	0	2	
		马克思主义基本原理	A109014B	必修	五级制	2	32	32	0	3	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109022B	必修	五级制	3	48	48	0	4	
		新时代实践教育	A109016B	必修	五级制	2	32	8	24	S1	
		中国铁路与国家现代化	A109018B	必修	五级制	1	16	16	0	3	学校特色课
		中华民族共同体理论	A109017B	选修	五级制	1	16	16	0	4	五选一
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制		16	16	0		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16	0		
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16	0		
		社会主义发展史	A009052B	选修	五级制		16	16	0		
	军事课（4学分）	军事理论	A123001B	必修	五级制	2	36	36		开学前	开学前完成，第1学期录成绩
		军事训练	A123002B	必修	五级制	2	112		112	开学前	
	通识素质教育模块（16学分）	公民素养与全面发展	A123005B	必修	五级制	1	16	16		1	社会素养类课程
		学生综合素质实践	A123004B	必修	五级制	1	32		32	1-6	社会素养类课程
		高铁纵横	A032001B	必修	五级制	1	16	16		1	
		大学生心理健康	A022014B	必修	五级制	2	32	32		1-8	
		国家安全教育	A019001B	必修	五级制	1	16	12	4	1	
		体育 I	A121001B	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课

实践”模块 打通， 学分不 记入本 模块)		体育专项课	必修	五级制	0.5	32	4	28	2	每学期从体育专 项课程类中选择 一门,每学期修0.5 学分	
			必修	五级制	0.5	32	4	28	3		
			必修	五级制	0.5	32	4	28	4		
		体育健康教育与测试（上）	A121089B	必修	五级制	1.5	96	24	72	1-6	体质测试课
		体育健康教育与测试（下）	A121090B	必修	五级制	0.5	32	8	24	7	
		美育素养类课程		选修	五级制	2	32	32			必选，至少修读 美育素养类课程2 学分，且美学和 艺术史论类、艺 术鉴赏和评论类 课程至少1个学分
		劳育素养类课程		选修	五级制	0					必选，修读不少 于32学时，与“实 习实训与劳动实 践模块”打通，学 分不记入本模块 ）
		人文与社会素养类课程（工 程伦理和法规）	A105056B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，工程伦理 与法规+工程伦理 与环境
		科学与工程素养类课程（ 碳中和与工程可持续发展）	A105057B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，碳中和科 学与工程+工程与 可持续发展
		科学与工程素养类课程（ 工程项目经济与管理）	A105015B	选修	五级制	2	32	32		4	必选
		身心素养类课程		选修	五级制					1-4	
		人文与社会素养类课程		选修	五级制						
		科学与工程素养类课程		选修	五级制						
		批判性思维与创新素养类课 程		选修	五级制						
		轨道交通特色类课程		选修	五级制						
基础能 力教育 平台（ 45学分 ）	中文表达 能力（2 学分）	写作与沟通	C005001B	必修	百分制	2	32	16	16	2	
	英语表达 能力（9 学分）	综合英语基础课类		选修	百分制	3	48	48	0	1	根据入学分级考 试结果选修
		英语拓展课类-课程1		选修	百分制	3	48	48	0	2	根据英语拓展课 程
		英语拓展课类-课程2		选修	百分制	3	48	48	0	3	根据英语拓展课 程
	信息运用 能力（6 学分）	大学计算机	C102017B	必修	百分制	0	16	16		开学前	暑期先修课
		人工智能基础及应用-A	C102019B	必修	百分制	2	32	24	8	2	
		人工智能编程实践	C102018B	必修	百分制	1	32		32	S1	
		Python 语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	任选一门，建议 选修Python
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
		C++ 程序设计	C102003B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
	数理基础 能力（28 学分）	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96		1	
		微积分(B)II	C108002B	必修	百分制	5	80	80		2	
		几何与代数(B)	C108004B	必修	百分制	3.5	56	56		1	
		概率论与数理统计(B)	C108005B	必修	百分制	3.5	56	56		3	
		大学物理（A）I	M108001B	必修	百分制	4	64	64		2	
		大学物理（A）II	M108002B	必修	百分制	4	64	64		3	
		物理实验 I	M108003B	必修	百分制	1	32		32	2	
		物理实验 II	M108004B	必修	百分制	1	32		32	3	
	专业教 育平台	学科基础 课程	工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32		1
大类专业导论			M032001B	必修	百分制	1	16	16	0	1	
工程制图			M205044B	必修	百分制	2	32	26	6	3	工程图学+CAD

(60学分)	(16.5学分)	工程智能与绿色基础设施	M205049B	必修	百分制	2	32	16	16	3	
		智能测绘	M205047B	必修	百分制	2	32	26	6	4	
		工程勘察	M205048B	必修	百分制	2	32	24	8	4	
		流体力学	M205005B	必修	百分制	2	32	28	4	5	
		结构有限元分析	M205045B	必修	百分制	2	32	24	8	5	
		土木工程测试技术	M205039B	必修	百分制	1.5	24	14	10	6	
	专业核心必修课 (32.5学分)	理论力学	M305074B	必修	百分制	3	48	48	0	2	
		材料力学	M305045B	必修	百分制	4	64	56	8	3	先修《理论力学》
		工程材料	M305069B	必修	百分制	3	48	36	12	4	
		结构力学 (I)	M305050B	必修	百分制	3	48	48		4	先修《理论力学》、《材料力学》
		结构力学 (II)	M305051B	必修	百分制	2	32	26	6	5	先修《结构力学》(I)
		土力学	M305010B	必修	百分制	3	48	40	8	5	先修《材料力学》
		基础工程	M305052B	必修	百分制	1.5	24	24		6	先修《土力学》
		混凝土结构设计原理	M305053B	必修	百分制	4	64	58	6	5	先修《结构力学》(I)
		建筑信息模型基础	M305054B	必修	百分制	3	48	24	24	6	先修Python
		钢结构设计原理	M305055B	必修	百分制	3	48	42	6	6	先修《结构力学》(I)
		土木工程施工与概预算原理	M305056B	必修	百分制	3	48	44	4	6	
	专业拓展选修课 (11学分)	建筑工程课群组 (6学分)									
		房屋建筑学	M411101B	选修	百分制	1	16	16		4	
		混凝土房屋结构与抗震	M405001B	选修	百分制	3	48	48		6	
		建筑钢结构选型与设计	M405002B	选修	百分制	2	32	32		7	
		桥梁工程课群组 (6学分)									
		桥梁工程	M405012B	选修	百分制	2	32	32		6	
		桥梁抗震与抗风	M405013B	选修	百分制	2	32	32		6	
		混凝土桥	M405014B	选修	百分制	2	32	32		7	
		地下工程课群组 (6学分)									
		隧道工程	M405024B	选修	百分制	2	32	32		6	
		地下结构	M405023B	选修	百分制	2	32	32		6	
		城市地下工程	M405025B	选修	百分制	2	32	32		7	
		岩土工程课群组 (6学分)									
		岩石力学	M405026B	选修	百分制	2	32	32		6	
		边坡工程	M405036B	选修	百分制	2	32	32		6	
		深基坑设计与施工	M405037B	选修	百分制	2	32	32		7	
		专业拓展课 (5学分)									
		建筑3D打印技术基础	M405093B	选修	百分制	2	32	20	12	5	
		现代砌体结构	M405004B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		现代工程与现代建造技术	M405006B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		建筑结构病害智能诊治与性能提升	M405008B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		现代木结构	M405003B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		钢与组合结构桥梁	M405016B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		桥梁智能评估与加固技术	M405089B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		桥梁施工	M405080B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		桥渡设计	M405067B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		铁路线路设计 (B)	M405081B	选修	百分制	2	32	32		5	
		轨道工程 (B)	M405082B	选修	百分制	2	32	32		6	
		路基工程 (B)	M405083B	选修	百分制	2	32	32		6	
		铁路站房与站场	M405096B	选修	百分制	2	32	32		6	
		隧道机械化施工	M405031B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		地下工程智能监测	M405032B	选修	百分制	1	16	16		6-7	

建议选择一个课群组 (≥6学分)

必选≥5学分, 可在专业任修课模块和所选课程群组以外的其他课程群组中任意自由选课, 合计满足5学分即可。

		地下工程环境影响与控制	M405084B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		地下结构智能运维	M405085B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		岩土工程计算机方法	M405041B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
创新与实践平台（21学分）	创新创业实践模块（2学分）	创新创业实践A	P132001B	选修	五级制	2	64		64		理工经管不少于2学分
	综合实践模块（5学分）	建筑结构课群组									
		建筑结构全过程课程设计I	P405026B	选修	五级制	3	3周		3周	6	先修课：混凝土房屋结构与抗震、房屋建筑学
		建筑结构全过程课程设计II	P405027B	选修	五级制	2	2周		2周	7	先修课：建筑钢结构选型与设计、房屋建筑学、土木工程施工与概预算原理
		桥梁工程课群组									
		桥梁结构全过程课程设计I	P405028B	选修	五级制	3	3周		3周	6	先修课：桥梁工程
		桥梁结构全过程课程设计II	P405029B	选修	五级制	2	2周		2周	7	先修课：钢与组合结构桥梁
		地下工程课群组									
		地下工程全过程课程设计I	P405030B	选修	五级制	3	3周		3周	6	先修课：隧道工程
		地下工程全过程课程设计II	P405031B	选修	五级制	2	2周		2周	7	先修课：城市地下工程
		岩土工程课群组									
		岩土工程全过程课程设计I	P405032B	选修	五级制	3	3周		3周	6	先修课：土力学，基础工程
		岩土工程全过程课程设计II	P405033B	选修	五级制	2	2周		2周	7	先修课：土力学，基础工程
	实习实训与劳动实践模块（6学分，含劳育素养类课程2学分）	认识实习	P105005B	必修	五级制	0.5	1周		1周	S1	
		工程勘察实习	P205011B	必修	五级制	0.5	1周		1周	4	
		工程创新试验与劳动实践	P305041B	必修	五级制	1	2周	0	2周	S2	
		智能测绘实习	P205010B	必修	五级制	1	2周		2周	S2	含劳育素养1学分，2周
		数智化工程实践	P305042B	必修	五级制	3	3周	0	3周	S3	含劳育素养1学分，2周
	毕业设计模块（8学分）	毕业实习和毕业设计	P405034B	必修	五级制	8	15周		15周	8	

七、执行计划

略。

土木工程专业辅修学士学位培养方案

一、培养目标

坚持学校“品德优秀、基础宽厚、思维创新、能力卓越、专业精深”人才培养的总目标，培养具有社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，面向国家重大战略需求，适应社会发展和科技进步，具有良好科学素养、社会责任感、创新意识、国际视野和较强终身学习能力，掌握土木工程领域扎实基础理论和宽广专业知识，具备**智能建造及智能运维建设理念和交叉融合人工智能等新兴技术能力**，能够在土木工程相关工程领域从事勘察、设计、施工、管理和科学研究等工作的综合性人才。毕业以后五年左右：

- 1.掌握土木工程学科基本理论和基本知识，能够服务于智慧交通基础设施、智慧城市建设等行业需求，胜任土木工程的设计、施工、咨询和技术管理工作；
- 2.能够融合当代信息技术、人工智能技术，从事智能建造、绿色建造等相关领域工作；
- 3.具有终身学习能力，能够在全球化条件下承担从事本专业领域的技术工作，也可从事投资及科技开发等工作；
- 4.具有良好的人文社会科学素养、敬业精神、职业道德和社会责任感，有意愿和能力服务社会。

二、学位授予及标准

修读 51.5 学分给予辅修学位。

三、课程设置及学分要求

本专业辅修要求及课程设置如表 3 所示。

表 3 辅修课程设置及学分要求

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
专业教育平台 (43.5 学分)	学科基础课 (8.5 学分)	土木类专业学科概论	M205034B	必修	1	16	12	4	1	
		工程制图	M205035B	必修	3	48	40	8	2	
		工程地质	M205037B	必修	2	32	24	8	2	
		测量学	M205038B	必修	2.5	40	32	8	2	
	专业核心必修课程 (33 学分)	理论力学	M305044B	必修	3.5	56	56		1	
		材料力学	M305045B	必修	4	64	56	8	2	
		结构力学 (I)	M305050B	必修	3	48	48		4	
		结构力学 (II)	M305051B	必修	2	32	26	6	5	
		土木工程材料	M305004B	必修	3	48	36	12	2	
		土力学	M305010B	必修	3	48	40	8	5	
		基础工程	M305052B	必修	1.5	24	24		6	
		混凝土结构设计原理	M305053B	必修	4	64	58	6	3	
		建筑信息模型基础	M305054B	必修	3	48	24	24	4	
		钢结构设计原理	M305055B	必修	3	48	42	6	4	
		土木工程施工与概预算原理	M305056B	必修	3	48	44	4	4	
	专业选修 (2 学分)	混凝土房屋结构与抗震	M405001B	选修	3	48	48		4	
		桥梁工程	M405012B	选修	2	32	32		4	
		城市地下工程	M405025B	选修	2	32	32		5	

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
		深基坑设计与施工	M405037B	选修	2	32	32		5	
创新实践教育平台 (8 学分)	毕业 设计 模块 (8 学分)	毕业设计	P405035B	必修	8	8 周		8 周	5	

四、执行计划

略。

铁道工程专业培养方案

一、学制及总学分要求

- 1.标准学制：4 年；学习年限：3-6 年。
- 2.总学分要求：161.5 学分。

二、授予学位

工学学士学位

三、培养目标

面向国家重大战略需求，适应社会发展和科技进步，秉承“知行”校训，培养具有社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有良好科学素养、社会责任感、创新意识、国际视野和较强终身学习能力，掌握铁道工程领域扎实基础理论和宽广专业知识，具备智能建造及智能运维理念和交叉融合人工智能等新兴技术能力，能够在铁道工程相关工程领域从事勘察、设计、施工、维护、管理和科学研究等工作的精英人才。

铁道工程专业培养目标是：

- 1.能够服务于轨道交通工程和基础设施建设等行业，胜任铁道工程设计、施工、咨询和技术管理工作；
- 2.具有获得铁道工程及相关领域的执业资质的能力；
- 3.能够融合当代信息技术、人工智能技术，引领智能建造、智能运维等行业新技术发展；
- 4.具有终身学习能力，能够在全球化条件下承担从事本专业及相关领域的技术工作，能够在铁道工程及相关领域主要研究型大学继续深造。

四、毕业要求及指标点分解

- 1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。
- 2.问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
- 3.设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
- 4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
- 5.使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

五、课程体系框架

（一）课程体系框架及学分要求

表 1 课程体系及学分学时对应关系

课程类别	课程模块	总学分	总学时	按照课程必修、选修性质统计		按照学分统计		按照学时统计	
				必修学分	选修学分	理论学分	实践学分	理论学时	实践学时
综合素质教育平台	思想政治模块	14	224	13	1	12.5	1.5	200	24
	军事模块	4	148	4	0	2	2	36	112
	通识教育模块	16	464	10	6	13.75	2.25	220	244
	小计	34	836	27	7	28.25	5.75	456	380
基础能力教育平台	语言能力模块	11	176	2	9	10	1	160	16
	信息能力模块	6	128	3	3	3.5	2.5	72	56
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
	小计	45	784	33	12	39.5	5.5	648	136
专业教育平台	学科基础课程模块	15.5	248	15.5	0	11.875	3.625	190	58
	专业核心必修课程模块	35	560	35	0	30.625	4.375	490	70
	专业拓展选修课程模块	11	176	0	11	9.5	1.5	176	0
	小计	61.5	984	50.5	11	52	9.5	856	128
创新实践教育平台	创新创业实践模块	2	64	0	2		2		64
	综合实践模块	5	320	0	5		5		320
	实习实训模块	6	288	6	0		6		288
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
	小计	21	1152	14	7	0	21	0	1152
总计		161.5	3756	124.5	37	119.75	41.75	1960	1796
分布比例 (%)		100	100	77.1	22.9	74.1	25.9	52.2	47.8

（二）相关说明

（1）通识素质教育模块必须修满 16 学分，其中工程伦理和法规、碳中和与工程可持续发展、工程项目经济与管理为本专业设置的指定选修课；

（2）每个学生必须选修一门计算机编程语言课，建议选修 Python 语言程序设计；

(3) 英语语言能力必须修满 9 学分，采用分级教学，根据学生基础水平分级选修，参见英语 选课相关说明；

(4) 创新创业实践模块包括创新训练计划项目、学科竞赛、创新实践类课程、创新创业讲座 等，可根据各类项目学分认定办法累计学分；

(5) “劳育素养类课程 ”（2 学分）与“实习实训与劳动实践模块 ”打通，在测量学实习和生 产实习课程中分别记入 1 学分；

(6) 春季学期和秋季学期选修学分建议 25 学分左右。

六、课程设置及教学进程计划

本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示。

学科基础核心课程：工科化学，大类专业导论，工程制图，工程智能与绿色基础设施，智能测绘，工程勘察，流体力学，BIM 应用基础，土木工程测试技术。

专业核心必修课程：理论力学，材料力学，工程材料，结构力学（I），结构力学（II），土力学，混凝土结构设计原理，铁路线路设计，钢结构设计原理，路基工程（A），轨道工程（A），铁道工程智能施工与概预算。

表 2 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程模块	课 程 名 称	课程编号	课程性质	记分方式	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说 明
综合素质教育平台（34学分左右，劳育类课程的2学分与“实习实训与劳动实践”模块打通，学分不记入本模块）	思想政治模块（14学分）	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109019B	必修	五级制	3	48	48	0	1	
		思想道德与法治	A109021B	必修	五级制	2	32	32	0	2	
		马克思主义基本原理	A109014B	必修	五级制	2	32	32	0	3	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109022B	必修	五级制	3	48	48	0	4	
		新时代实践教育	A109016B	必修	五级制	2	32	8	24	S1	
		中国铁路与国家现代化	A109018B	必修	五级制	1	16	16	0	3	学校特色课
		中华民族共同体理论	A109017B	选修	五级制	1	16	16	0	4	五选一
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制		16	16	0		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16	0		
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16	0		
		社会主义发展史	A009052B	选修	五级制		16	16	0		
	军事课（4学分）	军事理论	A123001B	必修	五级制	2	36	36		开学前	
		军事训练	A123002B	必修	五级制	2	112		112	开学前	
	通识素质教育模块（16学分）	公民素养与全面发展	A123005B	必修	五级制	1	16	16		1	社会素养类课程
		学生综合素质实践	A123004B	必修	五级制	1	32		32	1-6	社会素养类课程
		高铁纵横	A032001B	必修	五级制	1	16	16		1	
		大学生心理健康	A022014B	必修	五级制	2	32	32		1-8	
		国家安全教育	A019001B	必修	五级制	1	16	12	4	1	
		体育 I	A121001B	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课
		体育专项课		必修	五级制	0.5	32	4	28	2	每学期从体育专项课程类中选择一门，每学期修0.5学分
				必修	五级制	0.5	32	4	28	3	
				必修	五级制	0.5	32	4	28	4	
		体育健康教育与测试（上）	A121089B	必修	五级制	1.5	96	24	72	1-6	体质测试课
		体育健康教育与测试（下）	A121090B	必修	五级制	0.5	32	8	24	7	

		美育素养类课程		选修	五级制	2					必选，至少修读美育素养类课程 2 学分，且美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类课程至少 1 个学分
		劳育素养类课程		选修	五级制	0					必选，修读不少于 32 学时，与“实习实训与劳动实践模块”打通，学分不记入本模块
		人文与社会素养类课程（工程伦理和法规）	A105056B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，工程伦理与法规+工程伦理与环境
		科学与工程素养类课程（碳中和与工程可持续发展）	A105057B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，碳中和科学与技术+工程与可持续发展
		科学与工程素养类课程（工程项目经济与管理）	A105015B	选修	五级制	2	32	32		4	必选
		身心素养类课程		选修	五级制					1-4	
		人文与社会素养类课程		选修	五级制						
		科学与工程素养类课程		选修	五级制						
		批判性思维与创新素养类课程		选修	五级制						
		轨道交通特色类课程		选修	五级制						
基础能力教育平台（45 学分）	中文表达能力（2 学分）	写作与沟通	C005001B	必修	百分制	2	32	16	16	2	
	英语表达能力（9 学分）	综合英语基础课类		选修	百分制	3	48	48	0	1	根据入学分级考试结果选修
		英语拓展课类-课程1		选修	百分制	3	48	48	0	2	根据英语拓展课程
		英语拓展课类-课程2		选修	百分制	3	48	48	0	3	根据英语拓展课程
	信息运用能力（6 学分）	大学计算机	C102017B	必修	百分制	0	16	16		开学前	暑期先修课
		人工智能基础及应用-A	C102019B	必修	百分制	2	32	24	8	2	
		人工智能编程实践	C102018B	必修	百分制	1	32		32	S1	
		Python 语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	任选一门，建议选修Python
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
		C++ 程序设计	C102003B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
	数理基础能力（28 学分）	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96		1	
		微积分(B)II	C108002B	必修	百分制	5	80	80		2	
		几何与代数(B)	C108004B	必修	百分制	3.5	56	56		1	
		概率论与数理统计(B)	C108005B	必修	百分制	3.5	56	56		3	
		大学物理（A）I	M108001B	必修	百分制	4	64	64		2	
		大学物理（A）II	M108002B	必修	百分制	4	64	64		3	
		物理实验 I	M108003B	必修	百分制	1	32		32	2	
		物理实验 II	M108004B	必修	百分制	1	32		32	3	
专业教育平台（61.5 学分）	学科基础课程（15.5 学分）	工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32		1	
		大类专业导论	M032001B	必修	百分制	1	16	16	0	1	
		工程制图	M205044B	必修	百分制	2	32	26	6	3	工程图学+CAD
		工程智能与绿色基础设施	M205049B	必修	百分制	2	32	16	16	3	
		智能测绘	M205047B	必修	百分制	2	32	26	6	4	
		工程勘察	M205048B	必修	百分制	2	32	24	8	4	
		流体力学	M205005B	必修	百分制	2	32	28	4	5	
		BIM 应用基础	M205041B	必修	百分制	1	16	8	8	5	
		土木工程测试技术	M205039B	必修	百分制	1.5	24	14	10	6	测试技术+物联网+智能传感
	专业核心	理论力学	M305074B	必修	百分制	3	48	48	0	2	

必修课（35学分）	材料力学	M305045B	必修	百分制	4	64	56	8	3	先修《理论力学》	
	工程材料	M305069B	必修	百分制	3	48	36	12	4		
	结构力学（I）	M305050B	必修	百分制	3	48	48		4	先修《理论力学》、《材料力学》	
	结构力学（II）	M305051B	必修	百分制	2	32	26	6	5	先修《结构力学》（I）	
	土力学	M305010B	必修	百分制	3	48	40	8	5	先修《材料力学》	
	混凝土结构设计原理	M305043B	必修	百分制	3	48	48		5	先修《理论力学》	
	铁路线路设计	M305059B	必修	百分制	3	48	40	8	5		
	钢结构设计原理	M305042B	必修	百分制	2	32	32		6	先修《理论力学》	
	路基工程（A）	M305060B	必修	百分制	3	48	40	8	6		
	轨道工程（A）	M305061B	必修	百分制	3	48	40	8	6		
	铁道工程智能施工与概预算	M305062B	必修	百分制	3	48	36	12	6		
专业拓展选修课程（11学分）	高速铁路课程群（6学分）										建议选择一个课 群 组（≥6学分）
	路网规划与设计	M405091B	选修	百分制	2	32	24	8	6		
	轨道交通桥梁工程	M405094B	选修	百分制	2	32	24	8	6		
	铁路隧道	M405098B	选修	百分制	2	32	24	8	7		
	城市轨道交通课程群（6学分）										
	城市轨道交通线网规划	M405099B	选修	百分制	2	32	24	8	5		
	轨道交通车站	M405092B	选修	百分制	2	32	24	8	6		
	城市地下工程	M405095B	选修	百分制	2	32	24	8	7		
	任选（5学分）										可在专业任选课模块和所选课程群组以外的其他课程群组中任意自由选课， 合计满足 5学分即可。
	铁路站房与站场	M405096B	选修	百分制	2	32	32		6		
	智慧道路工程	M405051B	选修	百分制	2	32	32		6		
	工务健康管理及监测检测	M405052B	选修	百分制	2	32	32		7		
	路面工程	M405053B	选修	百分制	2	32	32		7		
	城市轨道交通运营组织	M405054B	选修	百分制	2	32	32		7		
	城市规划原理	M411102B	选修	百分制	2	32	32		6		
	地下工程环境影响与控制	M405084B	选修	百分制	1	16	16		7		
	工程结构有限元软件及应用	M405011B	选修	百分制	1	16	16		7		
		岩土工程灾害与防治	M405044B	选修	百分制	1	16	16		7	
创新创业实践模块（2学分）	创新创业实践 A	P132001B	选修	五级制	2	64		64		理工经管不少于 2 学分	
	铁道工程全过程课程设计I	P405040B	选修	五级制	2	4 周		4 周	5	先修课：铁路线路设计	
	铁道工程全过程课程设计II	P405041B	选修	五级制	1	2周		2周	6	先修课：轨道工程（A）	
	铁道工程全过程课程设计III	P405042B	选修	五级制	1	2周		2周	6	先修课：路基工程（A）	
	高速铁路课程群（1学分）										
	轨道交通桥梁课程设计	P405043B	选修	五级制	1	2周		2周	6	先修课：轨道交通桥梁工程	
	城市轨道交通课程群（1学分）										
	轨道交通车站课程设计	P405044B	选修	五级制	1	2周		2周	6	先修课：城市轨道交通车站	
	实习实训与劳动实践模块（6学分，含劳育素养类课程2学分）	认识实习	P105005B	必修	五级制	0.5	1周		1周	S1	
		工程勘察实习	P205011B	必修	五级制	0.5	1周		1周	4	
		工程创新试验与劳动实践	P305041B	必修	五级制	1	2周	0	2周	S2	
		智能测绘实习	P205010B	必修	五级制	1	2周		2周	S2	含劳育素养1学分，2周
		数智化工程实践	P305042B	必修	五级制	3	3周	0	3周	S3	含劳育素养1学分，2周
毕业设计模块（8 学分）	毕业实习和毕业设计	P405034B	必修	五级制	8	15周		15周	8		

七、教学执行计划

略。

铁道工程专业辅修学士学位培养方案

一、培养目标

面向国家铁路行业需求，秉承“知行”校训，培养具有社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有良好科学素养、社会责任感、创新意识、国际视野和较强终身学习能力，掌握铁道工程领域扎实基础理论和宽广专业知识，具备智能建造及智能运维理念和交叉融合人工智能等新兴技术能力，能够在铁道工程及相关领域从事建设、运维、管理和科学研究等工作的高素质人才。

铁道工程专业培养目标是：

- 1.具备一定的工程实践能力和创新意识，胜任轨道交通建设、运维和技术管理工作。
- 2.具有获得铁道工程及相关领域的执业资质的能力；
- 3.具有良好的团队合作和创新能力，能够适应当今铁道工程领域发展需求。
- 4.具有终身学习能力，能够在全球化条件下承担从事本专业及相关领域的技术工作，能够在铁道工程及相关领域主要研究型大学继续深造。

二、学位授予及标准

修读 58 学分给予辅修学位。

三、课程设置及学分要求

本专业辅修要求及课程设置如表 3 所示。

课程平台	课程模块	课 程 名 称	课程编号	课程性质	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说 明
专业教育平台（50 学分）	学科基础课程（8.5 学分） 专业选修（6 学分）	土木类专业学科概论	M205034B	必修	1	16	12	4	1	
		工程制图	M205035B	必修	3	48	40	8	1	
		工程地质	M205037B	必修	2	32	24	8	2	
		测量学	M205038B	必修	2.5	40	32	8	2	
	专业核心必修课程（35.5 学分）	理论力学	M305044B	必修	3.5	56	56		1	
		材料力学	M305045B	必修	4	64	56	8	2	先修《理论力学》
		结构力学（I）	M305050B	必修	3	48	48		3	先修《理论力学》、《材料力学》
		结构力学（II）	M305051B	必修	2	32	26	6	4	先修《结构力学》（I）
		土木工程材料	M305004B	必修	3	48	36	12	2	
		土力学	M305010B	必修	3	48	40	8	3	
		混凝土结构设计原理	M305043B	必修	3	48	48		3	
		铁路线路设计	M305059B	必修	3	48	40	8	3	
		钢结构设计原理	M305042B	必修	2	32	32		4	
		路基工程（A）	M305060B	必修	3	48	40	8	4	
		轨道工程（A）	M305061B	必修	3	48	40	8	4	

		铁道工程智能施工与概预算	M305062B	必修	3	48	36	12	4	
	专业选修 (6 学分)	路网规划与设计	M405091B	选修	2	32	24	8	4	高速铁路 方向
		铁路站房与站场	M405096B	选修	2	32	32		4	
		隧道工程	M405024B	选修	2	32	32		5	
		城市轨道交通线网规划	M405048B	选修	2	32	32		4	城市轨道 交通方向
		轨道交通车站	M405092B	选修	2	32	24	8	4	
		城市地下工程	M405095B	选修	2	32	24	8	5	
创新实践 教育平台 (8 学分)	毕业设计 模块(8 学 分)	毕业设计	P405020B	必修	8	8 周		8 周	5	

四、执行计划

略。

智能建造专业培养方案

一、学制及总学分要求

1.标准学制：4 年；学习年限：3-6 年

2.总学分要求：160.5 学分

二、授予学位

工学学士学位

三、培养目标

坚持学校“品德优秀、基础宽厚、思维创新、能力卓越、专业精深”人才培养的总目标，培养具有社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，面向国家重大战略需求，适应社会发展和科技进步，掌握智能建造领域扎实基础理论和宽广专业知识，具备土木工程、信息技术、自动化、人工智能等学科交叉能力，获得工程师基本训练，能胜任工程项目的智能规划与设计、智能建造与施工、智能运维与管理等工作，具有终身学习能力、实践能力、创新能力、国际视野和领导意识的行业精英和社会栋梁。毕业以后五年左右：

1.能应用土木工程技术、信息技术、自动化和人工智能等学科的基本原理和基本方法，发现、分析、研究、解决智能建造领域关键技术问题和复杂工程问题，胜任智能建造专业项目技术或管理工作；

2.具有获得智能建造相关领域执业资质的能力；

3.积极履行社会责任，尽职尽责，在产业、工程或社会中展现出良好的道德品质和职业素养和科学人文素养；

4.能从社会、法律及文化等多视角组织、管理工程项目，能与同事、团队成员、社会公众等保持有效沟通并积极开展合作；

5.能持续更新自身的知识及技能，具备智能建造专业核心能力和国际竞争力，有效融合与运用专业知识，适应行业和科技的最新发展。

四、毕业要求及指标点分解

1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

2.问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

五、课程体系框架

（一）课程体系框架及学分要求

表 1 课程体系及学分学时对应关系

课程类别	课程模块	总学分	总学时	按照课程必修、选修性质统计		按照学分统计		按照学时统计	
				必修学分	选修学分	理论学分	实践学分	理论学时	实践学时
综合素质教育平台	思想政治模块	14	224	13	1	12.5	1.5	200	24
	军事模块	4	148	4	0	2	2	36	112
	通识素质教育模块	16	464	10	6	13.75	2.25	220	244
	小计	34	836	27	7	28.25	5.75	456	380
基础能力教育平台	语言表达能力模块	11	176	2	9	10	1	160	16
	信息运用能力模块	6	128	3	3	3.5	2.5	72	56
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
	小计	45	784	33	12	39.5	5.5	648	136
专业教育平台	学科基础课程模块	16	256	16	0	13.125	2.875	210	46
	专业核心必修课程模块	39	624	39	0	32.5	6.5	520	104
	专业拓展选修课程模块	7	112	0	7	7	0	112	0
	小计	62	992	55	7	52.625	9.375	842	150
创新与实践教育平台	创新创业实践模块	2	64	0	2		2		64
	综合实践模块	4	128	0	4		4		128
	实习实训与劳动实践模块	5.5	256	5.5	0		5.5		256
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
小计		19.5	928	13.5	6	0	19.5	0	928
总计		160.5	3540	128.5	32	120.375	40.125	1946	1594
分布比例 (%)		100	100	80.1	19.9	75.0	25.0	55.0	45.0

（二）相关说明

（1）通识素质教育模块必须修满 16 学分，其中工程伦理和法规、碳中和与工程可持续发展、工程项目经济与管理为本专业设置的指定选修课；

(2) 每个学生必须修两门信息能力课程，分别为《Python 语言程序设计》和《人工智能基础及应用》；

(3) 英语语言能力必须修满 9 学分，采用分级教学，根据学生基础水平分级选修，参见英语选课相关说明；

(4) 创新创业实践模块包括创新训练计划项目、学科竞赛、创新实践类课程、创新创业讲座等，可根据各类项目学分认定办法累计学分；

(5) 劳动实践模块(2 学分)在智能测绘实习和生产实习中分别合并安排两周。

六、课程设置及教学进程计划

本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示，其中： 学科基础核心课程（只列课程名称）：工科大学、大类专业导论、工程制图、工程智能与绿色基础设施、智能测绘、工程勘察、流体力学、自动控制原理。

专业核心必修课程（只列课程名称）：理论力学、材料力学、工程材料、结构力学（I）、结构力学（II）、土力学、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理、土木工程智慧施工与概预算原理、建筑信息模型基础、绿色装配式建筑结构、机器人技术基础、建筑 3D 打印技术基础、数字图像处理、物联网与大数据。

本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示。

表 2 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程 模块	课 程 名 称	课程号	课程性质	记分方式	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
综合素质教育平台（34 学分左右，劳育类课程的 2 学分与“实习实训与劳动实践”模块打通，学分不记入本模块）	思想政治模块（14 学分）	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109019B	必修	五级制	3	48	48	0	1	
		思想道德与法治	A109021B	必修	五级制	2	32	32	0	2	
		马克思主义基本原理	A109014B	必修	五级制	2	32	32	0	3	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109022B	必修	五级制	3	48	48	0	4	
		新时代实践教育	A109016B	必修	五级制	2	32	8	24	S1	
		中国铁路与国家现代化	A109018B	必修	五级制	1	16	16	0	3	学校特色课
		中华民族共同体理论	A109017B	选修	五级制	1	16	16	0	4	五选一
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制		16	16	0		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16	0		
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16	0		
		社会主义发展史	A009052B	选修	五级制		16	16	0		
	军事课（4 学分）	军事理论	A123001B	必修	五级制	2	36	36		开学前	开学前完成，第 1 学期录成绩
		军事训练	A123002B	必修	五级制	2	112		112	开学前	
	通识素质教育模块（16 学分）	公民素养与全面发展	A123005B	必修	五级制	1	16	16		1	社会素养类课程
		学生综合素质实践	A123004B	必修	五级制	1	32		32	1-6	社会素养类课程
		高铁纵横	A032001B	必修	五级制	1	16	16		1	
		大学生心理健康	A022014B	必修	五级制	2	32	32		1-8	
		国家安全教育	A019001B	必修	五级制	1	16	12	4	1	
		体育 I	A121001B	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课
		体育专项课		必修	五级制	0.5	32	4	28	2	每学期从体育专项课程类中选择一门,每学期修 0.5 学分
				必修	五级制	0.5	32	4	28	3	
				必修	五级制	0.5	32	4	28	4	

		体育健康教育与测试（上）	A121089B	必修	五级制	1.5	96	24	72	1-6	体质测试课
		体育健康教育与测试（下）	A121090B	必修	五级制	0.5	32	8	24	7	
		美育素养类课程		选修	五级制	2	32	32		1-8	必选≥2学分，且美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类课程至少1个学分
		劳育素养类课程		选修	五级制	0					必选，修读不少于32学时，与“实习实训与劳动实践模块”打通，学分不记入本模块
		人文与社会素养类课程（工程伦理和法规）	A105056B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，工程伦理与法规+工程伦理与环境
		科学与工程素养类课程（碳中和与工程可持续发展）	A105057B	选修	五级制	1	16	16		3	必选，碳中和科学与技术+工程与可持续发展
		科学与工程素养类课程（工程项目经济与管理）	A105015B	选修	五级制	2	32	32		4	必选
		身心素养类课程		选修	五级制					1-4	
		人文与社会素养类课程		选修	五级制						
		科学与工程素养类课程		选修	五级制						
		批判性思维与创新素养类课程		选修	五级制						
		轨道交通特色类课程		选修	五级制						
基础能力教育平台（45学分）	中文表达能力（2学分）	写作与沟通	C005001B	必修	百分制	2	32	16	16	2	
	英语表达能力（9学分）	综合英语基础课类		选修	百分制	3	48	48	0	1	根据入学分级考试结果选修
		英语拓展课类-课程1		选修	百分制	3	48	48	0	2	根据英语拓展课程
		英语拓展课类-课程2		选修	百分制	3	48	48	0	3	根据英语拓展课程
	信息运用能力（6学分）	大学计算机	C102017B	必修	百分制	0	16	16		开学前	暑期先修课
		人工智能基础及应用-A	C102019B	必修	百分制	2	32	24	8	2	
		人工智能编程实践	C102018B	必修	百分制	1	32		32	S1	
		Python 语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	任选一门，建议选修Python
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
		C++ 程序设计	C102003B	选修	百分制		48	32	16	2-4	
	数理基础能力（28学分）	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96		1	
		微积分(B)II	C108002B	必修	百分制	5	80	80		2	
		几何与代数(B)	C108004B	必修	百分制	3.5	56	56		1	
		概率论与数理统计(B)	C108005B	必修	百分制	3.5	56	56		3	
		大学物理（A）I	M108001B	必修	百分制	4	64	64		2	
		大学物理（A）II	M108002B	必修	百分制	4	64	64		3	
		物理实验 I	M108003B	必修	百分制	1	32		32	2	
		物理实验 II	M108004B	必修	百分制	1	32		32	3	
		工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32		1	
专业教育平台（62学分）	学科基础课程（16学分）	大类专业导论	M032001B	必修	百分制	1	16	16	0	1	
		工程制图	M205044B	必修	百分制	2	32	26	6	3	工程图学+CAD
		工程智能与绿色基础设施	M205049B	必修	百分制	2	32	16	16	3	
		智能测绘	M205047B	必修	百分制	2	32	26	6	4	
		工程勘察	M205048B	必修	百分制	2	32	24	8	4	

		流体力学	M205005B	必修	百分制	2	32	28	4	5	
		自动控制原理	M306006B	必修	百分制	3	48	42	6	5	
	专业核心必修课（39学分）	理论力学	M305074B	必修	百分制	3	48	48	0	2	
		材料力学	M305045B	必修	百分制	4	64	56	8	3	先修《理论力学》
		工程材料	M305069B	必修	百分制	3	48	36	12	4	
		结构力学（I）	M305050B	必修	百分制	3	48	48		4	先修《理论力学》、《材料力学》
		结构力学（II）	M305051B	必修	百分制	2	32	26	6	5	先修《结构力学》（I）
		土力学	M305010B	必修	百分制	3	48	40	8	5	先修《材料力学》
		混凝土结构设计原理	M305043B	必修	百分制	3	48	48		5	先修《结构力学》（I）
		钢结构设计原理	M305042B	必修	百分制	2	32	32		6	先修《结构力学》（I）
		土木工程智慧施工与概预算原理	M305058B	必修	百分制	3	48	44	4	6	
		建筑信息模型基础	M305054B	必修	百分制	3	48	24	24	6	
		绿色装配式结构	M405079B	必修	百分制	2	32	32		6	
		机器人技术基础	M406020B	必修	百分制	2	32	20	12	5	
		建筑 3D 打印技术基础	M405093B	必修	百分制	2	32	20	12	5	
		数字图像处理	M405100B	必修	百分制	2	32	24	8	5	
		物联网与大数据	M406016B	必修	百分制	2	32	22	10	6	
	专业拓展选修课（7学分）	结构健康监测技术	M405086B	选修	百分制	2	32	32		6	
		工程结构智能监测技术实验及应用	M405087B	选修	百分制	2	32	16	16	5	
		混凝土房屋结构与抗震	M405001B	选修	百分制	3	48	48		6	
		建筑结构病害智能诊治与性能提升	M405008B	选修	百分制	2	32	32		7	
		桥梁抗震与抗风	M405013B	选修	百分制	2	32	32		6	
		桥梁智能评估与加固技术	M405089B	选修	百分制	2	32	32		7	
		地下结构	M405023B	选修	百分制	2	32	32		6	
		地下工程智能监测	M405032B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		地下工程环境影响与控制	M405084B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		地下结构智能运维	M405085B	选修	百分制	2	32	32		6-7	
		岩土工程计算机方法	M405041B	选修	百分制	1	16	16		6-7	
		岩土工程大数据分析 with 智能预测	M405043B	选修	百分制	2	32	32		7	
		铁路线路设计（B）	M405081B	选修	百分制	2	32	32		6	
		轨道工程（B）	M405082B	选修	百分制	2	32	32		6	
		工务健康管理及监测检测	M405052B	选修	百分制	2	32	32		7	
创新与实践平台（19.5学分）	创新创业实践模块（2学分）	创新创业实践 A	P132001B	选修	五级制	2	64		64		理工经管不少于2学分
	综合实践模块（4学分）	工程结构全过程设计	P405039B	必修	五级制	2	2周		2周	6	
		智能建造课程设计	P405038B	必修	五级制	2	2周		2周	7	
	实习实训与劳动实践模块（5.5学分）	认识实习	P105005B	必修	五级制	0.5	1周		1周	S1	
		工程创新试验与劳动实践	P305041B	必修	五级制	1	2周	0	2周	S2	
		智能测绘实习	P205010B	必修	五级制	1	2周		2周	S2	含劳动实践 1学分，2周
		数智化工程实践	P305042B	必修	五级制	3	3周	0	3周	S3	含劳动实践 1学分，2周

	毕业设计模块（8学分）	毕业实习和毕业设计	P405034B	必修	五级制	8	15 周		15 周	8	
--	-------------	-----------	----------	----	-----	---	------	--	------	---	--

七、教学执行计划

略。

智能建造专业辅修学士学位培养方案

一、培养目标

坚持学校“品德优秀、基础宽厚、思维创新、能力卓越、专业精深”人才培养的总目标，培养具有社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，面向国家重大战略需求，适应社会发展和科技进步，掌握智能建造的相关原理和基本方法，获得工程师基本训练，能应用土木工程技术、信息技术、自动化和人工智能等学科的基本原理和基本方法，发现、分析、研究、解决智能建造领域关键技术问题和复杂工程问题，胜任智能建造专业项目技术或管理工作，具有终身学习能力、实践能力、创新能力、国际视野的复合型高级工程技术人才。毕业以后五年左右：

- 1.具有获得智能建造相关领域执业资质的能力；
- 2.具有创新意识和跨学科发展能力，能够创造性地解决土木工程及相关领域的设计、施工、运维及管理中的复杂工程问题；
- 3.积极履行社会责任，尽职尽责，在产业、工程或社会中展现出良好的道德品质和职业素养和科学人文素养；
- 4.能与同事、团队成员、社会公众等进行有效沟通，具有很强的团队合作意识，能够胜任工程管理及团队骨干的工作；
- 5.具有终身学习能力，能够通过继续深造、行业培训、工程实践、自主学习等不同方式持续提升专业素养和综合素质，适应土木工程行业和科技的最新发展。

二、学位授予及标准

修读 53 学分以上给予辅修学位。

三、课程设置及学分要求

本专业辅修要求及课程设置如表 3 所示。

表 3 辅修学士学位培养方案课程设置及学分要求

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
专业教育平台（45 学分）	学科基础课(9.5 学分)	智能建造基础导论	M205040B	必修	1	16	16	3		
		智能测绘	M205043B	必修	2.5	40	36	4	4	
		工程制图	M205035B	必修	3	48	40	8	3	
		自动控制原理	M306006B	必修	3	48	42	6	5	
	专业核心必修课程（33.5 学分）	理论力学	M305044B	必修	3.5	56	56		2	先修《理论力学》
		材料力学	M305057B	必修	3	48	44	4	3	先修《理论力学》、《材料力学》
		结构力学（I）	M305050B	必修	3	48	48		4	先修《工科化学》
		土木工程材料	M305004B	必修	3	48	36	12	4	先修《结构力学》（I）
		土力学	M305010B	必修	3	48	40	8	5	
		混凝土结构设计原理	M305043B	必修	3	48	48		5	先修《结构力学》

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
										(I)
		钢结构设计原理	M305042B	必修	2	32	32		6	
		建筑信息模型基础	M305054B	必修	3	48	24	24	6	
		绿色装配式结构	M405079B	必修	2	32	32		6	
		机器人技术基础	M406020B	必修	2	32	20	12	5	
		建筑 3D 打印技术基础	M405093B	必修	2	32	20	12	5	
		数字图像处理	M402012B	必修	2	32	24	8	6	
		物联网与大数据	M406016B	必修	2	32	22	10	6	
	专业选修 (2 学分)	工程结构智能监测技术实验及应用	M405087B	选修	2	32	16	16	5	
		建筑结构病害智能诊治与性能提升	M405008B	选修	2	32	32		7	
		桥梁智能评估与加固技术	M405089B	选修	2	32	32		7	
		地下结构智能运维	M405085B	选修	2	32	32		6-7	
		岩土工程大数据分析 with 智能预测	M405043B	选修	2	32	32		7	
创新实践教育平台 (8 学分)	毕业设计模块 (8 学分)	毕业设计	P405036B	必修	8	8 周		8 周	5	

四、执行计划

略。

附件 1：土木工程专业毕业要求指标点分解及课程对应关系

一、土木工程专业毕业要求及指标点

1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

- 1.1 能应用数学、自然科学、计算等进行复杂土木工程问题的表达；
- 1.2 能针对具体的复杂土木工程问题建模和求解；
- 1.3 能应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂土木工程问题的推理、计算和分析；
- 1.4 能够应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂土木工程问题解决方案的比选与优化。

2.问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

- 2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断复杂土木工程问题的关键环节；
- 2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达复杂土木工程问题；
- 2.3 能够根据智能建造的基本原理，通过文献检索研究，分析复杂土木工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

- 3.1 能够考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素，提出具有创新性的复杂土木工程问题的系统解决方案；
- 3.2 能够应用土木工程基本原理和现代智能建造技术进行工程结构体系、施工及运营方案的设计；
- 3.3 能够进行土木工程结构构件、节点的智能设计及智能施工工法的选择，并体现创新性。

4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

- 4.1 能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂土木工程问题的解决方案；
- 4.2 能够根据问题的特征，选择研究路线，设计实验方案，分析和解释实验结果，并通过信息综合获得合理有效的结论；

5.使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

- 5.1 了解土木工程专业的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的使用原理和方法，并理解其局限性；
- 5.2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，复杂土木工程问题进行分析、计算、设计（开发）；
- 5.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够

分析其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 理解土木工程的社会作用及其对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响；

6.2 能够综合运用土木工程相关背景知识，分析和评价复杂的土木工程及其实施方案可能产生的健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展等方面的风险，并制定相应的解决方案。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感；

7.2 理解和践行土木工程的工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

8.1 具有良好的团队合作意识和协作精神，能够领导一个团队协同工作；

8.2 能够独立承担专项任务；能够在多学科的团队中承担指定的任务，并能够在任务实施过程中与其他团队成员协调技术、经济、环境等问题。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能够就复杂土木工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

9.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 能够应用工程经济原理进行土木工程设计、施工方案的技术经济分析比较、进行土木工程概预算编制；

10.2 能够设计复杂土木工程项目的施工组织方案，组织领导多学科团队进行土木工程项目的实施，或承担团队中的独立工作。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力；

11.2 能够理解广泛的技术变革对土木工程和社会的影响，适应新技术变革。

土木工程专业培养方案课程与毕业要求的对应关系

序号	课 程 名 称	1.工程知识				2.问题分析			3.设计开发			4.研究		5.现代工具			6.工程与可持续发展		7.职业道德		8.个人与团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
1	思想道德与法治																		0.1	0.1								
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																		0.15									
3	马克思主义基本原理																		0.1									
4	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																		0.15									
5	新时代实践教学																		0.1									
6	中国铁路与国家现代化																		0.1								0.2	
7	中华民族共同体理论（或中国共产党党史、中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）																				0.2							
8	军事课																				0.2							
9	体育课																		0.1									
10	公民素养与全面发展																				√							
11	国家安全教育																		√									
12	学生综合素质实践																		0.1									
13	美育素养类课程																		√									
14	大学生心理健康																		0.1									
15	工程伦理和法规																			0.4								
16	碳中和与工程可持续发展																0.1	0.1										
17	工程项目经济与管理																								0.4	0.4		
18	高铁纵横																0.1	0.1										
19	写作与沟通																						0.2					
20	英语语言能力																							0.8				
21	大学计算机-计算思维													0.1														
22	计算机语言程序设计															√												
23	人工智能基础及应用-A															√												
24	微积分	0.32		0.55																								0.2
25	几何与代数(B)	0.12		0.17																								
26	概率论与数理统计(B)	0.12		0.17																								
27	大学物理	0.22										0.3																0.2
28	物理实验													0.1	0.2													
29	工科化学	0.1																										

附件 2：铁道工程专业毕业要求指标点分解及课程对应关系

一、铁道工程专业毕业要求及指标点

1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

- 1.1 能应用数学、自然科学、计算等进行复杂铁道工程问题的表达；
- 1.2 能针对具体的复杂铁道工程问题建模和求解；
- 1.3 能应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂铁道工程问题的推理、计算和分析；
- 1.4 能够应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂铁道工程问题解决方案的比选与优化。

2.问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

- 2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断复杂铁道工程问题的关键环节；
- 2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达复杂铁道工程问题；
- 2.3 能够根据智能建造的基本原理，通过文献检索研究，分析复杂铁道工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

- 3.1 能够考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素，提出具有创新性的复杂铁道工程问题的系统解决方案；
- 3.2 能够应用铁道工程基本原理和现代智能建造技术进行工程结构体系、施工及运营方案的设计；
- 3.3 能够进行铁道工程结构构件、节点的智能设计及智能施工工法的选择，并体现创新性。

4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

- 4.1 能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂铁道工程问题的解决方案；
- 4.2 能够根据问题的特征，选择研究路线，设计实验方案，分析和解释实验结果，并通过信息综合获得合理有效的结论；

5.使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

- 5.1 了解铁道工程专业的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的使用原理和方法，并理解其局限性；
- 5.2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，复杂铁道工程问题进行分析、计算、设计（开发）；
- 5.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够

分析其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 理解铁道工程的社会作用及其对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响；

6.2 能够综合运用铁道工程相关背景知识，分析和评价复杂的铁道工程及其实施方案可能产生的健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展等方面的风险，并制定相应的解决方案。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感；

7.2 理解和践行铁道工程的工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

8.1 具有良好的团队合作意识和协作精神，能够领导一个团队协同工作；

8.2 能够独立承担专项任务；能够在多学科的团队中承担指定的任务，并能够在任务实施过程中与其他团队成员协调技术、经济、环境等问题。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能够就复杂铁道工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

9.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 能够应用工程经济原理进行铁道工程设计、施工方案的技术经济分析比较、进行铁道工程概预算编制；

10.2 能够设计复杂铁道工程项目的施工组织方案，组织领导多学科团队进行铁道工程项目的实施，或承担团队中的独立工作。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力；

11.2 能够理解广泛的技术变革对铁道工程和社会的影响，适应新技术变革。

二、铁道工程专业培养方案课程与毕业要求的对应关系

序号	课程名	1.工程知识				2.问题分析			3.设计开发			4.研究		5.现代工具			6.工程与可持续发展		7.职业道德		8.个人与团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
1	思想道德与法治																		0.1	0.1								
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																		0.15									
3	马克思主义基本原理																		0.1									
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论																		0.15		0.2							
5	新时代实践教育																		0.1									
6	中国铁路与国家现代化																		0.1								0.5	
7	中华民族共同体理论（或中国共产党史、中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）																		√									
8	军事理论																				0.1							
9	军事训练																				0.1							
10	体育 I																		0.03									
11	体育专项课 1																		0.01									
12	体育专项课 2																		0.01									
13	体育专项课 3																		0.01									
14	体育健康教育与测试（上）																		0.03									
15	体育健康教育与测试（下）																		0.01									
16	公民素养与全面发展																				√							
17	学生综合素质实践																		0.1									
18	国家安全教育																		√									
19	高铁纵横																√	√										
20	大学生心理健康																		0.1									
21	美育素养类课程																		√									
22	工程伦理和法规																			0.4								
23	碳中和与工程可持续发展																0.2	0.2										
24	工程项目经济与管理																								0.5	0.4		
25	写作与沟通																						0.2					
26	英语综合能力																							0.5				
27	大学计算机													0.1														
28	计算机语言程序设计课															0.2												
29	人工智能基础及应用-A															0.15												
30	人工智能编程实践															0.05												
31	微积分(B)I	0.16		0.28																								0.15
32	微积分(B)II	0.16		0.28																								0.15
33	几何与代数(B)	0.12		0.22																								
34	概率论与数理统计(B)	0.12		0.22																								
35	大学物理 (A)I	0.11										0.15																0.15
36	大学物理 (A)II	0.11										0.15																0.15
37	物理实验I													0.05	0.05													
38	物理实验II													0.05	0.05													
39	工科化学	0.1																										
40	大类专业导论																0.1			0.05								
41	工程制图	0.12																					0.1					
42	工程勘察				0.1	0.12											0.2											

附件 3：智能建造专业毕业要求指标点分解及课程对应关系

一、智能建造专业毕业要求及指标点

1.工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

- 1.1 能应用数学、自然科学、计算等进行复杂智能建造问题的表达；
- 1.2 能针对具体的复杂智能建造问题建模和求解；
- 1.3 能应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂智能建造问题的推理、计算和分析；
- 1.4 能够应用数学模型方法、工程基础和专业知进行复杂智能建造问题解决方案的比选与优化。

2.问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

- 2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断复杂智能建造问题的关键环节；
- 2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达复杂智能建造问题；
- 2.3 能够根据智能建造的基本原理，通过文献检索研究，分析复杂智能建造问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

- 3.1 能够考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素，提出具有创新性的复杂智能建造问题的系统解决方案；
- 3.2 能够应用智能建造基本原理和现代智能建造技术进行工程结构体系、施工及运营方案的设计；
- 3.3 能够进行工程结构构件、节点的智能设计及智能施工工法的选择，并体现创新性。

4.研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

- 4.1 能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂智能建造问题的解决方案；
- 4.2 能够根据问题的特征，选择研究路线，设计实验方案，分析和解释实验结果，并通过信息综合获得合理有效的结论；

5.使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

- 5.1 了解智能建造专业的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的使用原理和方法，并理解其局限性；
- 5.2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，复杂智能建造问题进行分析、计算、设计（开发）；
- 5.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够

分析其局限性。

6.工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 理解智能建造的社会作用及其对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响；

6.2 能够综合运用智能建造相关背景知识，分析和评价复杂工程及其实施方案可能产生的健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展等方面的风险，并制定相应的解决方案。

7.工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感；

7.2 理解和践行智能建造的工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

8.1 具有良好的团队合作意识和协作精神，能够领导一个团队协同工作；

8.2 能够独立承担专项任务；能够在多学科的团队中承担指定的任务，并能够在任务实施过程中与其他团队成员协调技术、经济、环境等问题。

9.沟通。能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能够就复杂智能建造问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

9.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 能够应用工程经济原理进行智能建造工程设计（开发）、施工方案、运营方案的技术经济分析比较、进行工程概预算编制；

10.2 能够设计复杂智能建造项目的施工组织，组织领导多学科团队进行智能建造项目的实施，或承担团队中的独立工作。

11.终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力；

11.2 能够理解广泛的技术变革对智能建造和社会的影响，适应新技术变革。

三、智能建造专业培养方案课程与毕业要求的对应关系

序号	课 程 名 称	学 分	1.工程知识				2.问题分析			3.设计开发			4.研究		5.现代工具			6.工程与可持续发展		7.职业道德		8.个人与团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
			1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
1	思想道德与法治	3																		0.1	0.1								
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2																		0.1 5									
3	马克思主义基本原理	3																		0.1									
4	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3																		0.1 5									
5	新时代实践教育	2																		0.1									
6	中国铁路与国家现代化	2																		0.1								0.2	
7	中华民族共同体理论（或中国共产党党史、中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）	1																				0.1							
8	军事课	4																				0.2							
9	体育课	4																		0.1									
10	公民素养与全面发展	1																				√							
11	学生综合素质实践	1																		0.1									
12	国家安全教育	1																		√									
13	美育素养类课程	2																		√									
14	大学生心理健康	2																		0.1									
15	工程伦理和法规	1																			0.4								
16	碳中和与工程可持续发展	1																0.1	0.1										
17	工程项目经济与管理	2																								0.4	0.4		
18	高铁纵横	1																0.1	0.1										
19	写作与沟通	2																						0.2					
20	英语语言能力	9																							0.8				
21	大学计算机-计算思维	0													0.1														
22	Python语言程序设计	3															√												
23	人工智能基础及应用-A	3															√												
24	微积分	11	0.32		0.55																								0.2
25	几何与代数(B)	3.5	0.12		0.17																								
26	概率论与数理统计(B)	3.5	0.12		0.17																								

27	大学物理	8	0.22									0.3															0.2
28	物理实验	2											0.1	0.2													
29	工科化学	2	0.1																								
30	大类专业导论	1														0.1		0.1									
31	工程智能与绿色基础设施	1				0.1				0.1			0.1														
32	工程勘察	2				0.1	0.17										0.2										
33	智能测绘	2.5											0.2	0.2													
34	工程制图	3	0.12																	0.2							
35	自动控制原理	3			0.11			0.1																			
36	理论力学	3.5		0.27				0.3																			
37	材料力学	4		0.24				0.2				0.2															
38	结构力学(I)	3		0.2				0.3																			
39	结构力学(II)	2		0.15				0.1					√														
40	流体力学	2		0.14			0.17																				
41	工程材料	3				0.1							0.2	0.2		0.1											
42	土力学	3				0.15				0.1		0.25															
43	混凝土结构设计原理	4				0.12	0.24				0.19																
44	钢结构设计原理	3				0.11	0.18				0.15																
45	土木工程智慧施工与概预算原理	3				0.11					0.15						0.1							0.4	0.4		
46	建筑信息模型基础	3								0.1						0.2					0.2						
47	绿色装配式结构	2						0.1	0.2	0.25							0.1										
48	机器人技术基础	2						0.1				0.1	0.1														
49	建筑3D打印技术基础	2						0.1	0.1	0.1																	
50	数字图像处理	2						0.15				0.1			0.05												
51	物联网与大数据	2						0.15				0.1			0.05												
52	专业拓展选修课	7						0.13	0.1	0.1																	
53	创新创业实践模块	2										0.3								0.3					0.2	0.2	
54	全过程课程设计	4					0.24		0.27		0.33	0.3		0.15	0.2		0.2										
55	工程创新试验与劳动实践	1										0.25							0.3	√							
56	认识实习	0.5														0.2		0.1		0.3					0.2	0.1	
57	智能测绘实习	1											0.15	0.2					0.2	0.2							
58	数智化工程实践	2														0.2			0.2	0.2	0.2			0.2	0.2		
59	毕业实习和毕业设计	8				0.21				0.4	0.4	0.23			0.7	0.2	0.2	0.3			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3