

北京交通大学

土木类（智慧建造和智慧环境）培养方案

土木工程专业培养方案

铁道工程专业培养方案

智能建造专业培养方案

环境工程专业培养方案

土木工程-金融学双学位培养方案

(适用于2025级)

土木建筑工程学院
北京交通大学 碳中和与环境学院 编制

二〇二六年四月

目 录

2025级土木类（智慧建造与智慧环境）培养方案	1
土木类（智慧建造和智慧环境）培养进程计划	1
土木工程专业培养方案	3
一、学制及总学分要求	3
二、授予学位	3
三、培养目标	3
四、毕业要求	3
五、课程体系框架	4
（一）课程体系框架及学分要求	4
（二）相关说明	4
六、课程设置及教学进程计划	5
七、执行计划	8
铁道工程专业培养方案	9
一、学制及总学分要求	9
二、授予学位	9
三、培养目标	9
四、毕业要求	9
五、课程体系框架	10
（一）课程体系框架及学分要求	10
（二）相关说明	10
六、课程设置及教学进程计划	11
七、教学执行计划	13
智能建造专业培养方案	14
一、学制及总学分要求	14
二、授予学位	14
三、培养目标	14
四、毕业要求	14
五、课程体系框架	15
（一）课程体系框架及学分要求	15
（二）相关说明	15
六、课程设置及教学进程计划	16
七、教学执行计划	18
环境工程专业培养方案	错误！未定义书签。
一、学制及总学分要求	错误！未定义书签。
二、授予学位	错误！未定义书签。
三、培养目标	错误！未定义书签。
四、毕业要求	错误！未定义书签。
五、课程体系框架	错误！未定义书签。

(一) 课程体系框架及学分要求	错误! 未定义书签。
(二) 相关说明	错误! 未定义书签。
六、课程设置及教学进程计划	错误! 未定义书签。
七、执行计划	错误! 未定义书签。
土木工程-金融学双学位专业培养方案	19
一、学制及总学分要求	19
二、授予学位	19
三、培养目标	19
四、毕业要求	19
五、课程体系框架	20
(一) 课程体系框架及学分要求	20
(二) 相关说明	20
六、课程设置及教学进程计划	21
七、教学执行计划	23
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	24
一、毕业要求及指标点分解	24
二、课程与毕业要求的对应关系	27
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	29
一、毕业要求及指标点分解	29
二、课程与毕业要求的对应关系	32
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	35
一、毕业要求及指标点分解	35
二、课程与毕业要求的对应关系	38
附件4: 土木工程-金融学双学位毕业要求指标点分解及课程对应关系	40
一、毕业要求及指标点分解	40
二、课程与毕业要求的对应关系	43

2025级土木类（智慧建造与智慧环境）培养方案

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。本大类所含专业：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）。

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（38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（18学分）	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1			
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2			
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	24	8	2			
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3			
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4			
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	4			
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8			
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制		16	16			四史类课程，四选一		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16					
		改革开放史	A009051B	选修	五级制	1	16	16					
	社会主义发展史	A009052B	选修	五级制		16	16						
	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						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（	A105056B	选修	五级制	1	16	16			3		必选，工程伦理与法规		

		工程伦理和法规)									+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		必修	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(46学分)	中文表达能力(2学分)	写作与沟通	C009002B	必修	百分制	2	32	24	8	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(7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	C102008B	必修	百分制	3	48	32	16	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		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	3	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	
	专业特色素养模块(10学分)	流体力学	M205005B	必修	百分制	2	32	28	4	5	
		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	3周	0	3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：165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

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决土木工程专业的复杂工程问题的能力。

3.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土木工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足土木工程特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对土木工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

6.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。

7.工程与社会：能够基于土木工程相关的背景知识和标准，评价土木工程项目的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解土木工程师应承担的责任。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的土木工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9.职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

10.个人和团队：在解决土木工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

11.沟通：能够就土木工程专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12.项目管理：在与土木工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应土木工程新发展的能力。

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	18	288	17	1	13.75	4.25	220	68
	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		38	900	31	7	29.5	8.5	476	424
基础能力教育平台	语言表达能力模块	11	176	2	9	10.5	0.5	168	8
	信息运用能力模块	7	144	4	3	4	3	80	64
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
小计		46	800	34	12	40.5	5.5	664	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	320	6	0		6		320
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
小计		21	1024	14	7	0	21	0	1024
总计		165	3684	128	37	121.75	43.25	1968	1716
分布比例 (%)		100	100	77.6	22.4	73.8	26.2	53.4	46.6

（二）相关说明

（1）通识素质教育模块必须修满 15 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群组作为主修课程群，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）：大学物理（A）I、大学物理（A）II、物理实验I、物理实验II、工科化学、土木类专业学科概论、工程制图、智能建造基础、工程地质、测量学、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、结构力学（I）、结构力学（II）、土木工程材料、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（38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（18学分）	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1	
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	24	8	2	
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4	
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	4	
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8	
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制	1	16	16		3	四选一
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16			
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16			
	社会主义发展史	A009052B	选修	五级制	16		16				
	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
				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		必修	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(46学分)	中文表达能力(2学分)	写作与沟通	C009002B	必修	百分制	2	32	24	8	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(7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	C102008B	必修	百分制	3	48	32	16	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		48	32	16	2	任选一门 建议选修Python
		C语言程序设计	C102002B	选修	百分制	3	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	专业按照国家标准和认证标准等，根据《基础科学能力课程列表》自定学分，设置课程
		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(60学分)	学科基础课程(16.5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	
		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		
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
创新与实践平台(21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

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。

										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	3周	0	3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。

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：166.5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

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决铁道工程专业的复杂工程问题的能力。

3.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铁道工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足铁道工程特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对铁道工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

6.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。

7.工程与社会：能够基于铁道工程相关的背景知识和标准，评价铁道工程项目的设计、施工和运行的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解铁道工程师应承担的责任。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的铁道工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9.职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

10.个人和团队：在解决铁道工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

11.沟通：能够就铁道工程专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12.项目管理：在与铁道工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应铁道工程新发展的能力。

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	18	288	17	1	13.75	4.25	220	68
	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	38	900	31	7	29.5	8.5	476	424
基础能力教育平台	语言能力模块	11	176	2	9	10.5	0.5	168	8
	信息能力模块	7	144	4	3	4	3	80	64
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
	小计	46	800	34	12	40.5	5.5	664	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	11	0	176	0
	小计	61.5	984	50.5	11	53.5	8	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	320	6	0		6		320
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
	小计	21	1184	14	7	0	21	0	1184
总计		166.5	3868	129.5	37	123.5	43	1996	1872
分布比例 (%)		100	100	77.8	22.2	74.2	25.8	51.6	48.4

(二) 相关说明

(1) 通识素质教育模块必须修满 15 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: 大学物理 (A)I, 大学物理 (A)II, 物理实验 I, 物理实验 II, 工科化学, 工程制图, 土木类专业学科概论, 工程地质, 测量学, 流体力学, 土木工程测试技术, BIM 应用基础, 铁道工程概论。

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

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 (38 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 (18 学分)	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1		
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4		
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2		
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3		
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	24	8	2		
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	4		
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8		
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制	1	16	16	3	四选一		
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16				
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16				
	社会主义发展史	A009052B	选修	五级制	16		16					
	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					
	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		必修	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（46学分）	中文表达能力（2学分）	写作与沟通	C009002B	必修	百分制	2	32	24	8	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（7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	C102008B	必修	百分制	3	48	32	16	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		48	32	16	2-4	任选一门
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制	3	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	
	专业核心必修课（35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《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	高速铁路课程群（6学分）										

选修课程 (11 学分)	路网规划与设计	M405091B	选修	百分制	2	32	24	8	6	建议选择一个课群 (≥6 学分)	
	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)										
	铁路站房与站场	M405096B	选修	百分制	2	32	32		6	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。	
	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	
		综合实践 模块 (5 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
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	3 周	0	3 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	
毕业设计 模块 (8 学分)	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：165.5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

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决智能建造专业的复杂工程问题的能力。

3.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智能建造专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足智能建造特定需求的体系、施工及运营维护方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对智能建造专业的复杂工程问题进行研究，包括设计（开发）实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

6.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。

7.工程与社会：能够基于智能建造相关的背景知识和标准，评价智能建造项目的设计、施工和运营方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解智能建造师应承担的责任。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的智能建造工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9.职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

10.个人和团队：在解决智能建造专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

11.沟通：能够就智能建造专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12.项目管理：在与智能建造专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应智能建造新发展的能力。

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	18	288	17	1	13.75	4.25	220	68
	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		38	900	31	7	29.5	8.5	476	424
基础能力教育平台	语言表达能力模块	11	176	2	9	10.5	0.5	168	8
	信息运用能力模块	7	144	4	3	4	3	80	64
	数理基础能力模块	28	480	28	0	26	2	416	64
小计		46	800	34	12	40.5	5.5	664	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	288	5.5	0		5.5		288
	毕业设计模块	8	480	8	0		8		480
小计		19.5	960	13.5	6	0	19.5	0	960
总计		165.5	3652	133.5	32	122.625	42.875	1982	1670
分布比例 (%)		100	100	80.7	19.3	74.1	25.9	54.3	45.7

（二）相关说明

(1) 通识素质教育模块必须修满 15 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）：大学物理（A）I、大学物理（A）II、物理实验 I、物理实验 II、工科化学、土木类专业学科概论、工程制图、工程地质、智能测绘、自动控制原理、智能建造基础导论。

专业核心必修课程（只列课程名称）：理论力学、材料力学、结构力学（I）、结构力学（II）、土木工程材料、流体力学、土力学与基础工程、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（38 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（18 学分）	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1	
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	24	8	2	
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4	
		思想政治理论课 社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	4	
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8	
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制	1	16	16		3	四选一
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16			
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16			
	社会主义发展史	A009052B	选修	五级制	16		16				
	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	体育专项课	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课
				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		
									必选，修读不少		

		劳育素养类课程		选修	五级制	0						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		必修	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(46学分)	中文表达能力(2学分)	写作与沟通	C009002B	必修	百分制	2	32	24	8	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(7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	C102008B	必修	百分制	3	48	32	16	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(62学分)	学科基础课程(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		
		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	M402012B	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	
		结构健康监测技术	M405086B	选修	百分制	2	32	32		6	
	专业拓展选修课 (7 学分)	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	3 周	0	3 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。

土木工程-金融学双学位专业培养方案

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：173.5学分

二、授予学位

工学学士学位+经济学学士学位

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，具有良好科学素养、社会责任感、创新意识、国际视野的能力，为我国铁路、城市轨道交通、建筑等基础设施领域发展提供强有力的专业型、复合型、国际化人才。毕业以后五年左右：

- 1.以土木工程和金融学特色为引领，能够服务于智慧交通基础设施、智慧城市建设等行业需求，胜任投融资、规划设计、施工、运营维护等全产业链的管理工作；
- 2.具有获得土木工程、金融学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、金融学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

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决土木工程以及金融学专业的复杂工程问题的能力。

3.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土木工程专业复杂工程问题，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足土木工程以及金融领域特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对土木工程以及金融学复杂工程问题进行研究，通过信息综合得到合理有效的结论。

6.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。

7.工程与社会：能够基于土木工程相关的背景知识和标准，评价土木工程项目的设计、施工和投资方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解土木工程师以及金融师应承担的责任。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的土木工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9.职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

10.个人和团队：在解决土木工程及金融学专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

11.沟通：能够就土木工程及金融学专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12.项目管理：在与土木工程专业、金融学专业的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、经济管理和领导能力。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应土木工程新发展的能力。

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	18	288	17	1	13.75	4.25	220	68
	军事模块	4	148	4		2	2	36	112
	通识素质教育模块	16	464	10	6	11.5	4.5	220	244
小计		38	900	31	7	27.25	10.75	476	424
基础能力教育平台	语言能力模块	11	176	2	9	10.5	0.5	168	8
	数学能力模块	18	288	18		18		288	
	信息能力模块	7	112	4	3	4	3	80	32
小计		36	576	24	12	32.5	3.5	536	40
专业教育平台	学科基础课程模块	30.5	488	30.5		29	1.5	464	24
	专业核心必修课程模块	43	688	43		35.25	7.75	564	124
	专业融合选修课程模块	6	96	6		6		96	
小计		79.5	1272	79.5		70.25	9.25	1124	148
创新实践教育平台	创新创业实践模块	2	32		2		2		32
	综合实践模块	2	256		2		2		256
	实习实训模块(含劳动实践2学分)	8	264	8			8	0	264
	毕业设计模块	8	480	8			8		480
小计		20	1032	16	4		20	0	1032
总计		173.5	3780	150.5	23	130	43.5	2136	1644
分布比例(%)		100	100	86.7	13.3	74.9	25.1	56.5	43.5

(二) 相关说明

(1) 通识素质教育模块必须修满15学分，其中工程伦理和法规、工程与可持续发展、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) 劳动实践模块（2学分）在测量实习和生产实习中分别合并安排两周；

(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、大学物理（A）I、大学物理（A）II、工程制图、土木与金融专业学科概论、工程地质、测量学、管理学、经济学原理、计量经济学、会计学原理。

专业核心必修课程：工程力学、结构力学、土力学、土木工程材料、建筑信息模型基础、土木工程施工与概预算、金融学、公司金融、国际金融、商业银行业务与经营、投资学、金融市场与机构。

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表

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	计分方式	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（38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）	思政类课程（18学分）	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4	
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2	
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	24	8	2	
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	4	
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8	
		中国共产党党史	A009049B	选修	五级制	11	16	16		3	四选一
		中华人民共和国史	A009050B	选修	五级制		16	16			
		改革开放史	A009051B	选修	五级制		16	16			
	社会主义发展史	A009052B	选修	五级制	16		16				
	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
		国家安全教育	A019001B	必修	五级制	1	16	12	4	1	
体育 I		体育专项课	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	体育基础课	
			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	
	必修		五级制	0.5	32	4	28	3			
		必修	五级制	0.5	32	4	28	4			

											0.5学分
		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					在实习实训模块中修读
		身心素养类课程 (大学生心理健康)	A022014B	必修	五级制	2	32	32		1	必修“大学生心理健康”课程，还可选修其他身心素养类课程
		人文与社会素养类课程 (工程伦理和法规)	A105029B	选修	五级制	≥4	16	16		3-4	工程伦理和法规、工程与可持续发展、工程项目经济与管理必选
		科学与工程素养类课程 (工程与可持续发展)	A105026B	选修	五级制		16	16		3-4	
		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		32	32		4	
		批判性思维与创新素养类课程		选修	五级制						
		轨道交通特色类素养 (高铁纵横)	A032001B	必修	五级制	1	16	16		1	
基础能力教育平台（36）	中文表达能力（2学分）	写作与沟通	C009002B	必修	百分制	2	32	24	8	2	
	英语表达能力（9学分）	综合英语基础	C112001B	选修	百分制	9	48	48		1	分级教学，见课程说明
		初级综合英语	C112002B	选修	百分制		48	48		2	
		中级综合英语	C112003B	选修	百分制		48	48		1-3	
		高级综合英语	C112004B	选修	百分制		48	48		1-3	
		英语拓展课程		选修	百分制		48	48		1-3	
	信息能力（7学分）	大学计算机	C102017B	必修	百分制	0	16	16	0	开学前	暑期先修课
		Python语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	任选一门
		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	
		人工智能基础及应用	C102008B	必修	百分制	3	48	32	16	4	
		人工智能编程实践	C102018B	必修	百分制	1	32		32	S2	
	基础科学能力（18学分）	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96		1	专业按照国家标准和认证标准等，根据《基础科学能力课程列表》自定义学分，设置课程
		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		
专业教育平台（79.5）	学科基础课程（30.5学分）	工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32		1	
		土木与金融专业学科概论	M205033B	必修	百分制	1	16	16		1	
		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	
		工程制图	M205035B	必修	百分制	3	48	40	8	3	
		工程地质	M205037B	必修	百分制	2	32	24	8	4	
		测量学	M205038B	必修	百分制	2.5	40	32	8	3	

专业核心必修课程（43学分）	管理学	A103941B	必修	百分制	2	32	32	0	1		
	经济学原理	M203003B	必修	百分制	4	64	64		2		
	计量经济学	M303012B	必修	百分制	3	48	48		4		
	会计学原理	M203006B	必修	百分制	3	48	48		2		
	工程力学	M305046B	必修	百分制	4	64	60	4	3		
	结构力学	M305038B	必修	百分制	4	64	64		4	先修《工程力学》	
	土木工程材料	M305025B	必修	百分制	2	32	32		4	先修《工科化学》	
	土力学	M305010B	必修	百分制	3	48	40	8	5	先修《工程力学》	
	结构设计原理	M305047B	必修	百分制	4	64	64		5		
	建筑信息模型基础	M205054B	必修	百分制	3	48	24	24	6		
	土木工程施工与概预算	M305068B	必修	百分制	2	32	24	8	6		
	土木工程建设法规	M305049B	必修	百分制	1	16	16		6		
	工程造价管理	M303416B	必修	百分制	3	48	32	16	6		
	金融学	M303061B	必修	百分制	3	48	32	16	3		
	公司金融	M303062B	必修	百分制	3	48	32	16	4		
	金融市场与机构	M303064B	必修	百分制	3	48	32	16	4		
	国际金融	M303065B	必修	百分制	3	48	48	0	4		
	商业银行业务与经营	M303063B	必修	百分制	2	32	32	0	5		
	投资学	M303067B	必修	百分制	3	48	32	16	5		
专业融合选修课（6学分）	（选修6学分）										
	项目评价	M503066B	选修	百分制	2	32	32	0	7		
	建筑钢结构选型与设计	M405002B	选修	百分制	2	32	32		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		7		
	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		
	钢与组合结构桥梁	M405016B	选修	百分制	2	32	32		7		
	桥梁智能评估与加固技术	M405089B	选修	百分制	2	32	32		6-7		
	隧道工程	M405024B	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		
	边坡工程	M405036B	选修	百分制	2	32	32		7		
深基坑设计与施工	M405037B	选修	百分制	2	32	32		7			
创新实践平台（20）	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				理工经管不少于2学分	
	综合实践模块（2学分）	土木工程及项目投资课程设计	P405022B	必修	五级制	2	4周		4周	6	
	实习实训模块（8学分，含劳动素养类课程2学分）	金融企业实践（认知实习）	P403084B	必修	五级制	2	4周		4周	S1	含劳动素养1学分，2周
		土木金融案例分析	P305039B	必修	五级制	2	4周		4周	S2	含劳动素养1学分，2周
		金融学研究方法论与创新教育	M303071B	必修	五级制	2	4周		4周	6	
		土木金融专业实习	P305040B	必修	五级制	2	4周		4周	S3	
毕业设计（8）	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

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、毕业要求及指标点分解

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

1.1理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德；

1.2具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决土木工程专业的复杂工程问题的能力。

2.1 能应用数学、自然科学、工程科学语言工具进行复杂土木工程问题的表达；

2.2 能针对具体的复杂土木工程问题建模和求解。

2.3 能应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂土木工程问题的推理、计算和分析；

2.4 能够应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂土木工程问题解决方案的比选与优化。

3. 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土木工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

3.1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断土木工程的复杂工程问题的关键环节；

3.2能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达土木工程的复杂工程问题；

3.3能够根据土木工程基本原理，通过文献检索研究，分析土木工程的复杂工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

4. 设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足土木工程特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

4.1能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过技术经济分析比较，提出具有创新性的复杂的土木工程问题全生命周期的系统解决方案；

4.2能够应用土木工程基本原理和现代智能建造技术进行土木工程结构体系、施工方案的设计，并在设计中采用新技术；

4.3能够进行土木工程结构构件、节点、施工工法的设计和选择。

5. 研究：能够基于科学原理、采用科学方法对土木工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂的土木工程问题的解决方案；

5.2 能够根据问题的特征，选择研究路线，设计实验方案，建立实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，能对数据和实验结果进行分析和解释，并通过信息综合获得合理有效的结论。

6. 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。

6.1 了解专业土木工程专业的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性;

6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂的土木工程问题进行分析、计算与设计;

6.3 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。

7. 工程与社会：能够基于土木工程相关的背景知识和标准, 评价土木工程项目的的设计、施工和运行的方案, 以及复杂工程问题的解决方案, 包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解土木工程师应承担的责任。

7.1 理解土木工程的社会作用以及土木工程活动对经济、社会、健康、文化和公共安全的影响;

7.2 能够综合运用土木工程和相关背景知识分析、判断和评价复杂的土木工程及其实施方案可能产生的社会、健康、安全、法律以及文化等方面的风险, 并制定相应的解决方案。

8. 环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的土木工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

8.1 能够理解复杂的土木工程实践对环境、社会与可持续发展的影响;

8.2 能够评价土木工程全寿命周期的工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9. 职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范, 做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9.1 具有必要的人文社会科学知识与素养, 健康的体魄、健康的心理;

9.2 理解并遵守土木工程实践相关的法律、法规、专业规范、技术规程和工程师职业道德准则。

10. 个人和团队：在解决土木工程专业的复杂工程问题时, 能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

10.1 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;

10.2 能够独立承担土木工程的专项任务; 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。

11. 沟通：能够就土木工程专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.1 能够就复杂的土木工程设计、施工问题绘制标准的工程图、撰写设计说明书、文献综述报告、研究报告等, 并能面向同行和社会公众进行陈述发言; 能够就复杂的土木工程设计、施工问题发布和回应指令;

11.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流, 有一定的国际视野。

12. 项目管理：在与土木工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法, 具有一定的组织、管理和领导能力。

12.1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；

12.2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。

13. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应土木工程新发展的能力。

13.1具有自主学习和终身学习的意识；

13.2能够采用合适的方法，提高自主学习能力和适应土木工程发展的能力。

二、课程与毕业要求的对应关系

序号	课程名称	1 品德修养		2 工程知识				3 问题分析			4 设计开发			5 研究		6 现代工具			7 工程与社会		8 环境与可持续发展		9 职业道德		10 个人与团队		11 沟通		12 项目管理		13 终身学习	
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
1	思想道德与法治	0.2	0.2																			0.1	0.1									
2	中国近现代史纲要	0.12	0.1																			0.1										
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.12	0.1																			0.1										
4	马克思主义基本原理	0.2	0.2																			0.1										
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.12	0.1																			0.1										
6	思想政治理论课社会实践	0.12	0.1																			0.1										
7	形势与政策	0.12	0.1															0.1	0.1			0.1								0.2		
8	中国共产党党史（或中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）	√	√																					0.2								
9	军事课																							0.2								
10	体育课																					0.1										
11	公民素养与全面发展		0.1																													
12	国家安全教育		√																													
13	学生综合素质实践																					0.1										
14	美育素养类课程																	0.1	0.1			√										
15	大学生心理健康																					0.1										
16	工程伦理和法规																						0.4									
17	碳中和与工程可持续发展																			0.1	0.1											
18	工程项目经济与管理																										0.4	0.4				
19	高铁纵横																			0.1	0.1											
20	写作与沟通																									0.2						
21	英语语言能力																										0.8					
22	大学计算机-计算思维														0.1																	
23	计算机语言程序设计																															
24	人工智能基础及应用																															
25	微积分			0.3		0.55																									0.2	
26	几何与代数(B)			0.1		0.17																										
27	概率论与数理统计(B)			0.1		0.17																										
28	大学物理			0.2									0.3																		0.2	
29	物理实验														0.1	0.2																
30	工科化学			0.1																												
31	大类专业导论																	0.2		0.1			0.1									
32	工程制图			0.1																						0.2						
33	工程智能与绿色基础设施					0.1					0.1		0.2																			
34	工程勘察					0.1	0.12														0.2											
35	智能测绘														0.2	0.2																

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、毕业要求及指标点分解

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

1.1理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德；

1.2具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决铁道工程专业的复杂工程问题的能力。

2.1 能应用数学、自然科学、工程科学语言工具进行复杂铁道工程问题的表达；

2.2 能针对具体的复杂铁道工程问题建模和求解；

2.3 能应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂铁道工程问题的推理、计算和分析；

2.4 能够应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂铁道工程问题解决方案的比选与优化。

3. 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铁道工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

3.1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断铁道工程的复杂工程问题的关键环节；

3.2能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达铁道工程的复杂工程问题；

3.3能够根据铁道工程基本原理，通过文献检索研究，分析铁道工程的复杂工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

4. 设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足铁道工程特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

4.1能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过技术经济分析比较，提出具有创新性的复杂的铁道工程问题全寿命周期的系统解决方案。

4.2能够应用铁道工程基本原理和现代智能建造技术进行铁道工程结构体系、施工方案的设计，并在设计中采用新技术；

4.3能够进行铁道工程结构构件、节点、施工工法的设计和选择。

5. 研究：能够基于科学原理、采用科学方法对铁道工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂的土木工程问题的解决方案

；

5.2 能够根据问题的特征, 选择研究路线, 设计实验方案, 建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 能对数据和实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合获得合理有效的结论。

6. 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。

6.1 了解铁道工程专业的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性;

6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂的铁道工程问题进行分析、计算与设计;

6.3 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。

7. 工程与社会: 能够基于铁道工程相关的背景知识和标准, 评价铁道工程项目的设计、施工和运行的方案, 以及复杂工程问题的解决方案, 包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解铁道工程师应承担的责任。

7.1 理解铁道工程的社会作用以及铁道工程活动对经济、社会、健康、文化和公共安全的影响;

7.2 能够综合运用铁道工程和相关背景知识分析、判断和评价复杂的铁道工程及其实施方案可能产生的社会、健康、安全、法律以及文化等方面的风险, 并制定相应的解决方案。

8. 环境和可持续发展: 能够理解和评价复杂的铁道工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

8.1 能够理解复杂的铁道工程实践对环境、社会与可持续发展的影响;

8.2 能够评价铁道工程全寿命周期的工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9. 职业规范: 了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范, 做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9.1 具有必要的人文社会科学知识与素养, 健康的体魄、健康的心理与正确的价值观以及社会责任感;

9.2 理解并遵守铁道工程实践相关的法律、法规、专业规范、技术规程和工程师职业道德准则。

10. 个人和团队: 在解决铁道工程专业的复杂工程问题时, 能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

10.1 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;

10.2 能够独立承担铁道工程的专项任务; 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。

11. 沟通: 能够就铁道工程专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.1 能够就复杂的铁道工程设计、施工问题绘制标准的工程图、撰写设计说明书、文献综述报告、研究报告等, 并能面向同行和社会公众进行陈述发言; 能够就复杂的铁道工程设计、施工问题发布和回应指令;

11.2 能够应用外国语进行书面和口头表达和交流, 有一定的国际视野。

12.项目管理：在与铁道工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

12.1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；

12.2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。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应铁道工程新发展的能力。

13.1具有自主学习和终身学习的意识；

13.2能够采用合适的方法，提高自主学习能力和适应铁道工程发展的能力。

二、课程与毕业要求的对应关系

序号	课程名	1 品德修养		2 工程知识				3 问题分析			4 设计开发			5 研究		6 现代工具			7 工程与社会		8 环境与可持续发展		9 职业道德		10 个人与团队		11 沟通		12 项目管理		13 终身学习	
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
1	思想道德与法治	0.2	0.12																			0.1	0.1									
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.14	0.12																			0.1										
3	中国近现代史纲要	0.12	0.12																			0.1										
4	马克思主义基本原理	0.14	0.12																			0.1										
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论	0.12	0.12																			0.1		0.2								
6	思想政治理论课社会实践	0.12	0.12																			0.1										
7	形势与政策	0.12	0.12															0.1	0.2			0.1								0.5		
8	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	0.04	0.06																			√										
9	军事理论																							0.1								
10	军事训练																							0.1								
11	体育 I																					0.03										
12	体育专项课 1																					0.01										
13	体育专项课 2																					0.01										
14	体育专项课 3																					0.01										
15	体育健康教育与测试(上)																					0.03										
16	体育健康教育与测试(下)																					0.01										
17	公民素养与全面发展		0.1																													
18	学生综合素质实践																					0.1										
19	国家安全教育		√																													
20	高铁纵横																				√	√										
21	大学生心理健康																					0.1										
22	美育素养类课程																	0.1	0.2			√										
23	工程伦理和法规																						0.4									
24	碳中和与工程可持续发展																			0.2	0.2											
25	工程项目经济与管理																										0.5	0.4				
26	写作与沟通																									0.2						
27	英语综合能力																									0.5						
28	大学计算机														0.1																	
29	计算机语言程序设计课																0.2															
30	人工智能基础及应用																0.15															
31	人工智能编程实践																0.05															
32	微积分(B)I			0.16	0.28																										0.15	
33	微积分(B)II			0.16	0.28																										0.15	
34	几何与代数(B)			0.12	0.22																											
35	概率论与数理统计(B)			0.12	0.22																											
36	大学物理 (A)I			0.11									0.15																		0.15	
37	大学物理 (A)II			0.11									0.15																		0.15	
38	物理实验I													0.05	0.05																	
39	物理实验II													0.05	0.05																	

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、毕业要求及指标点分解

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

1.1理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德；

1.2具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决智能建造专业的复杂工程问题的能力。

2.1能应用数学、自然科学、工程科学语言工具进行复杂智能建造问题表达；

2.2能针对具体的复杂智能建造问题建模和求解；

2.3能应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂智能建造问题的推理、计算和分析；

2.4能够应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂智能建造问题解决方案的比选与优化。

3.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智能建造专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

3.1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断智能建造的复杂工程问题的关键环节；

3.2能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达智能建造的复杂工程问题；

3.3能够根据智能建造基本原理，通过文献检索研究，分析智能建造的复杂工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足智能建造特定需求的体系、施工及运营维护方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

4.1能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过技术经济分析比较，提出具有创新性复杂工程的全寿命周期智能建造系统解决方案；

4.2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；

4.3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。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对智能建造专业的复杂工程问题进行研究，包括设计（开发）实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂的智能建造问题的解决方案；

5.2 能够根据问题的特征，选择研究路线，设计（开发）实验方案，建立实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，能对数据和实验结果进行分析和解释，并通过信息综合获得合理有效的结论。

6.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。

6.1了解智能建造专业的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂的智能建造问题进行分析、计算、设计（开发）；

6.3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。

7.工程与社会：能够基于智能建造相关的背景知识和标准，评价智能建造项目的设计、施工和运营方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解智能建造师应承担的责任。

7.1理解智能建造的社会作用以及工程活动对经济、社会、健康、文化和公共安全的影响；

7.2能够综合运用智能建造知识分析、判断和评价复杂工程及其实施方案可能产生的社会、健康、安全、法律以及文化等方面的风险，并制定相应的解决方案。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价复杂的智能建造工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

8.1能够理解复杂的智能建造工程实践对环境、社会与可持续发展的影响；

8.2能够评价全寿命周期的智能建造工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

9.职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9.1具有必要的人文社会科学知识与素养，健康的体魄、健康的心理；

9.2理解并遵守智能建造实践相关的法律、法规、专业规范、技术规程和工程师职业道德准则。

10.个人和团队：在解决智能建造专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

10.1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；

10.2能够独立承担智能建造的专项任务；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。

11.沟通：能够就智能建造专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.1能够就复杂的智能建造工程设计（开发）、施工、运营等问题绘制标准的工程图、撰写设计（开发）说明书、文献综述报告、研究报告等，并能面向同行和社会公众进行陈述发言；能够就复杂的智能建造工程设计（开发）、施工、运营等问题发布和回应指令；

11.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流，有一定的国际视野。

12.项目管理：在与智能建造专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

12.1能够应用工程经济原理及全寿命周期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；

12.2能够设计复杂智能建造项目的施工组织方案，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。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应智能建造新发展的能力。

13.1具有自主学习和终身学习的意识；

13.2能够采用合适的方法，提高自主学习能力和适应智能建造专业发展的能力。

二、课程与毕业要求的对应关系

序号	课程名称	学分	1 品德修养		2 工程知识				3 问题分析			4 设计开发			5 研究		6 现代工具			7 工程与社会		8 环境与可持续发展		9 职业道德		10 个人与团队		11 沟通		12 项目管理		13 终身学习	
			1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
1	思想道德与法治	3	0.2	0.2																		0.1	0.1										
2	中国近现代史纲要	2	0.12	0.1																		0.1											
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	0.12	0.1																		0.1											
4	马克思主义基本原理	3	0.2	0.2																		0.1											
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	0.12	0.1																		0.1											
6	思想政治理论课社会实践	2	0.12	0.1																		0.1											
7	形势与政策	2	0.12	0.1															0.1	0.1		0.1									0.2		
8	中国共产党党史（或中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）	1	√	√																				0.1									
9	军事课	4																						0.2									
10	体育课	4																				0.1											
11	公民素养与全面发展	1		0.1																													
12	学生综合素质实践	1																				0.1											
13	国家安全教育	1		√																													
14	美育素养类课程	2																	0.1	0.1		√											
15	大学生心理健康	2																				0.1											
16	工程伦理和法规	1																					0.4										
17	碳中和与工程可持续发展	1																			0.1	0.1											
18	工程项目经济与管理	2																									0.4	0.4					
19	高铁纵横	1																			0.1	0.1											
20	写作与沟通	2																								0.2							
21	英语语言能力	9																								0.8							
22	大学计算机-计算思维	0													0.1																		
23	Python语言程序设计	3															√																
24	人工智能基础及应用	3															√																
25	微积分	11			0.32		0.55																								0.2		
26	几何与代数(B)	3.5			0.12		0.17																										
27	概率论与数理统计(B)	3.5			0.12		0.17																										
28	大学物理	8			0.22									0.3																	0.2		
29	物理实验	2													0.1	0.2																	
30	工科化学	2			0.1																												
31	大类专业导论	1																	0.2	0.1		0.1											

附件4：土木工程-金融学双学位毕业要求指标点分解及课程对应关系

一、毕业要求及指标点分解

1.品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

1.1理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德；

1.2具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

2.工程知识：具有应用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决土木工程以及金融学专业的复杂工程问题的能力。

2.1 能应用数学、自然科学、工程科学语言工具进行复杂土木工程以及金融领域问题的表达；

2.2 能针对具体的复杂土木工程以及金融领域问题建模和求解；

2.3 能应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂土木工程以及金融领域问题的推理、计算和分析；

2.4 能够应用数学模型方法和工程基础与专业知识进行复杂土木工程以及金融领域问题解决方案的比选与优化。

3.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土木工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

3.1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断土木工程以及金融领域复杂工程问题的关键环节；

3.2能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达土木工程以及金融领域的复杂工程问题；

3.3能够根据土木工程基本原理，通过文献检索研究，分析土木工程以及金融领域的复杂工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

4.设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足土木工程以及金融领域特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

4.1能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，通过技术经济分析比较，提出具有创新性的复杂的土木工程以及金融领域问题系统解决方案；

4.2能够应用土木工程以及金融学基本原理和现代智能建造技术进行投、建、营一体化的新型建筑业发展需求；

4.3能够进行土木工程的施工工法的设计、选择和工程投资和管理。

5.研究：能够基于科学原理、采用科学方法对土木工程以及金融学复杂工程问题进行研究，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1能够基于科学原理，通过文献分析或相关方法，调研和分析复杂的土木工程及投融资问题的解决方案；

5.2 能够根据问题的特征, 选择研究路线, 设计实验方案, 开展土木工程及项目评价、投资项目风险管理, 能对数据和实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合获得合理有效的结论;

6.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。

6.1了解土木工程专业的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性;

6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂的土木工程以及金融问题进行分析和评估;

6.3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。

7.工程与社会: 能够基于土木工程相关的背景知识和标准, 评价土木工程项目的设计、施工和投资方案, 以及复杂工程问题的解决方案, 包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解土木工程师以及金融师应承担的责任。

7.1理解土木工程的社会作用以及相应的金融活动对经济、社会、健康、文化和公共安全的影响;

7.2能够综合运用土木工程和相关背景知识分析、判断和评价复杂的土木工程及金融投资方案可能产生的社会、健康、安全、法律以及文化等方面的风险, 并制定相应的解决方案。

8. 环境和可持续发展: 能够理解和评价复杂的土木工程实践对环境、社会与可持续发展的影响。

8.1能够理解复杂的土木工程实践对环境、社会、经济与可持续发展的影响;

8.2能够评价土木工程全寿命周期的工程实践对环境、社会、经济与可持续发展的影响。

9. 职业规范: 了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范, 做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9.1具有必要的人文社会科学知识与素养, 健康的体魄、健康的心理;

9.2理解并遵守土木工程及金融学实践相关的法律、法规、专业规范、技术规程和工程师职业道德准则。

10.个人和团队: 在解决土木工程及金融学专业的复杂工程问题时, 能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

10.1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;

10.2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。

11.沟通: 能够就土木工程及金融学专业的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、表达或回应指令。具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.1能够就复杂的土木工程设计、施工和投资问题绘制标准的工程图、撰写设计说明书、文献综述报告、研究报告等, 并能面向同行和社会公众进行陈述发言; 能够就复杂的土木工程设计、施工问题发布和回应指令;

11.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流，有一定的国际视野。

12.项目管理：在与土木工程专业、金融专业的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、经济管理和领导能力。

12.1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；

12.2能够设计复杂土木工程项目的施工组织和投资方案，组织领导多学科团队进行土木工程以及风险评估的实施，或承担团队中的独立工作。

13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应土木工程新发展的能力。

13.1具有自主学习和终身学习的意识；

13.2能够采用合适的方法，提高自主学习能力和适应土木工程与金融学的交叉融合的能力。

二、课程与毕业要求的对应关系

序号	课程名称	学分	1 品德修养		2 工程知识				3 问题分析			4 设计开发			5 研究		6 现代工具			7 工程与社会		8 环境与可持续发展		9 职业道德		10 个人与团队		11 沟通		12 项目管理		13 终身学习	
			1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
1	思想道德与法治	3	0.2	0.2																			0.1	0.2									
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	0.2	0.2																			0.1										
3	中国近现代史纲要	2	0.1	0.1																			0.1										
4	马克思主义基本原理	3	0.2	0.2																			0.1										
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	0.1	0.1																				0.1									
6	思想政治理论课社会实践	2	0.1	0.1																				0.1									
7	形势与政策	2	0.1	0.1															0.1	0.1					0.1								0.2
8	中国共产党党史（或中华人民共和国史、改革开放史、社会主义发展史）	1	√	√																													
9	军事理论	2																															
10	军事训练	2																							0.2								
11	公民素养与全面发展	1																															
12	学生综合素质实践	1																															
13	国家安全教育	1		√																													
14	体育 I	0.5																															
15	体育专项课	0.5																															
16	体育专项课	0.5																															
17	体育专项课	0.5																															
18	体育专项课	0.5																															
19	体育健康教育与测试（上）	1.5																							0.3								
20	体育健康教育与测试（下）	0.5																							0.1								
21	美育素养类课程	2																			0.1	0.1			0.1								
22	劳育素养类课程	0																															
23	大学生心理健康	2																							0.1								
24	工程伦理和法规																								0.1								
25	工程与可持续发展	≥4																							0.1	0.1							
26	工程项目经济与管理																															0.1	0.1
27	批判性思维与创新素养类课程																															0.1	0.1
28	高铁纵横	1																															
29	写作与沟通	2																											0.2				
30	综合英语基础																																
31	初级综合英语																																
32	中级综合英语																																
33	高级综合英语																																
34	英语拓展课程																																
35	大学计算机-计算思维	0																															
36	Python语言程序设计（或C语言程序设计、C++程序设计）	3																															
37	人工智能基础及应用	3																															

