

目 录

一、专业简介	1
(一) 历史沿革	1
(二) 发展趋势与培养目标	1
(三) 就业前景	1
二、人才培养方案	2
(一) 培养目标	2
(二) 培养规格	2
(三) 专业特色	3
(四) 主干学科	3
(五) 学制及学习年限	3
(六) 学分说明	3
(七) 授予学位	3
(八) 课程设置与学分分配表	4
三、人才培养方案解读	7
(一) 培养计划制定原则	7
(二) 课程设置的整体构思	10
(三) 课程结构	10
四、主要课程简介	12
(一) 专业基础类课程	12
(二) 专业核心选修课	14
(三) 实习与实践课程	17
(四) 专业扩展和提高课程	19

一、专业简介

（一）历史沿革

建国初期土建学科受前苏联教育体制的影响, 土建工程分属于原国家建设部、交通部、铁道部、水利水电部、煤炭部、冶金部等部委和行业, 专业分工细而窄, 主要培养精通土建工程某一支的“专才”。改革开放以来, 建筑市场打破行业界限, 土建工程扩展到工程建设的各个领域, 用人单位需要擅长不同类别建设工程的应用型人才。同时, 随着学科发展的交叉融合和人才市场的自由流动, 工作岗位和技术要求的变动将更为频繁, 要求土木工程专业学生具备更多更广泛的专业知识和能力, 不断适应土建行业变化和社会需求。因此土木工程专业需要与国际接轨, 培养符合“大土木工程”专业要求的“通才”与“专才”相结合的复合型人才。

1998 年教育部颁布了《普通高等学校本科专业目录》, 新土木工程专业将原来的建筑工程、交通土建、矿山建设等 8 个专业合并为“大土木工程专业”。因此, 现在的“土木工程”专业涉及房屋建筑、道路桥梁、港口码头、岩土与地下工程、水利水电、市政工程、工程管理等行业。教学过程包含工程勘察与论证、设计计算、施工工艺、施工组织与工程管理、建筑材料、工程经济概预算、建设法规、建筑环境、防灾减灾等工程建设的各个方面。近年来在新工科背景下, 为了面向国家战略需求和适应以“信息化”和“智能化”为特色的建筑业转型升级, 土木工程专业人才培养过程中, 不能再单纯地开设传统土木工程专业相关课程, 而应该在原人才培养方案的基础上, 增加数智建造相关知识模块, 逐步提升土木工程专业人才数智建造方面的知识储备和能力培养, 加深人才培养的内涵式建设。

（二）发展趋势与培养目标

土木工程目前站在传统与创新的十字路口, 整个行业正经历深刻的转型, 土木工程人才发展需求呈现多元化趋势, 传统岗位需求缩减与新兴领域快速增长并存, 在绿色建筑、智能建造、城市更新、韧性城市和土木国际化等方面仍存在较大的发展空间。

因此, 土木工程专业在人才培养定位上既要培养扎实理论基础, 又要培养实际工作必备的基本素质, 培养自我学习、不断创新的能力。这就要求土木工程专业的教学应以传授知识为基础, 培养能力为目标, 素质教育为核心, 按照“厚基础、宽口径、高素质、强能力”的原则构建合理的知识、能力、素质全面发展的人才培养模式。此外, 面对新工科建设的大势所趋, 面对建筑行业的转型升级, 人才培养还应注重学科交叉的创新思维, 满足跨界发展、适应建筑业新业态、新技术发展的需求。

（三）就业前景

土木工程专业的毕业生可就职于工程规划、勘察设计、施工等企业的技术和管理部门, 各级政府部门或事业单位的相关管理部门, 以及金融投资、工程建设开发、建设监理、工程保险、工程咨询等各类机构, 从事工程投资、规划、设计、勘察、科学研究以及施工技术开发、施工管理、工程检测、工程质量评估、建设监理、工程专业教育、工程保险、公用事业管理等方面的工作。此外, 在校期间还可以申请厦门大学嘉庚学院与国外部分高校合作的本

科 3+1+1、2+2 项目出国深造，或是毕业后进一步攻读本专业或相关专业的硕士研究生。毕业后学生还可以结合工作岗位，参加国家建设类相关的执业资格考试，例如：注册建造师、注册结构工程师、注册监理工程师、注册土木工程师、注册造价工程师等。

二、人才培养方案

（一）培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，能担当民族复兴大任、具有社会责任感、具有创新精神、实践能力突出、德智体美劳全面发展，具有一定的数理基础和新工科思维，具有一定人工智能应用能力，面向工程建设转型升级和城市存量更新需求，掌握土木工程学科的基本理论、知识和技能，具备智能建造技术能力，具备城市更新专项能力，获得工程师基本训练，能适应土木工程新业态、新技术发展需求的应用型、复合型、创新型高素质人才。学生毕业后能适配行业岗位需求，独立承担智能建造、城市更新相关工程技术与管理工

（二）培养规格

1. 素质要求

（1）具有健康的体魄、健全的人格和高尚的品德，热爱劳动、遵纪守法，具有社会责任感和法律意识；

（2）具有人文和艺术方面的良好素养；

（3）具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神；

（4）具有数字素养、数据素养以及科学思维的方式和方法；

（5）具有创新意识和创新思维；

（6）具有良好的职业道德和职业精神；

（7）具有良好的人际关系，较强的沟通能力，团队协作精神好，有较强的应变能力。

2. 能力要求

（1）具有综合运用各种手段查询资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习的能力；

（2）具有良好的计算机和人工智能的应用能力；

（3）具有应用语言、图表和计算机技术等进行工程表达和交流的基本能力以及常规工程测量仪器的运用能力；

（4）具有熟练的计算、分析和实验的能力；

（5）具有综合运用知识推动智能技术与工程实践相融合的能力；

（6）具有综合运用知识解决城市更新过程中各类复杂问题的能力；

（7）具有初步的科学研究和应用技术开发能力。

3. 知识要求

（1）具有基本的人文社会科学知识，熟悉哲学、政治学、经济学、法学等方面的基本知

识，了解文学、艺术等方面的基础知识，掌握一门外语；

(2) 了解人工智能相关领域的发展现状及动态，能够结合人工智能对工程问题进行相关分析，并提出解决方案。

(3) 掌握土木工程专业必须的高等数学和工程数学等专业基础知识，掌握工程力学的基本原理和分析方法，掌握一门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题；

(4) 掌握工程材料的基本性能和选用原则，了解新型材料的应用前景，掌握工程制图、工程测绘的基本原理和方法；

(5) 掌握建筑、桥梁和道路的设计原理、设计方法，具备工程数智化设计的技能；

(6) 掌握土木工程施工的基本原理，熟悉土木工程智能建造与运维技术；

(7) 掌握既有建筑和城市设施检测鉴定、结构病害分析、加固改造技术以及工程使用寿命评估相关知识；

(8) 掌握既有建筑和城市设施抗震韧性提升、绿色低碳改造技术等相关知识；

(9) 掌握各类工程软件的基本原理和操作

(10) 了解工程经济、建设工程法规等大土木相关知识，具备对工程项目进行技术经济分析的基本技能。

(三) 专业特色

本专业以培养土木工程师为目标，遵循“大土木”人才培养思路，课程设置上兼顾房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向和“大土木”其他方向的内容，有效践行“宽口径、厚基础、重能力、求个性”的人才培养模式，真正做到“一专多能”、复合型人才的培养。为顺应土木工程新工科发展新业态，同步将智能建造、城市更新双重内涵深度融入土木工程专业课程体系中，课程设置呈现土木、信息、规划、运维等多学科交叉融合的特色，逐步提升土木工程专业人才数智建造、城市更新改造领域的知识储备与综合实操能力，持续深化人才培养的内涵式建设。此外本专业注重学生创新能力和实践能力的全方位培育，学生毕业后可快速适配行业多元岗位需求，为海西经济区城乡建设、城市更新项目实施输送大批高素质复合型土木工程专业人才。

(四) 主干学科

力学、土木工程。

(五) 学制及学习年限

学制四年，学习年限三至六年。

(六) 学分说明

毕业最低总学分 142。

(七) 授予学位

工学学位。

(八) 课程设置与学分分配表

土木工程专业（数智建造方向）人才培养方案-课程体系															
课程设置与学分分配表															
类别	课程名称	课程学分			课程学时			建议修读学期(周学时)							
		合 计	理 论	实 践	合 计	理 论	实 践	一 上	一 下	二 上	二 下	三 上	三 下	四 上	四 下
通识教育模块	通识必修课	35	20	15	656+3周	344	312+3周	10	8	6	5	4			2
	《形势与政策》每学期开设至少 8 学时，在综合考核合格的基础上，统一至毕业前最后一学期给定 2 学分。														
	人工智能与计算机基础	2	1	1	32	16	16		1+1						
	通用英语 I	2	1	1	32	16	16	1+1							
	通用英语 II	2	1	1	32	16	16		1+1						
	专项英语	2	1	1	32	16	16			1+1					
	多元英语	2	1	1	32	16	16				1+1				
	军事训练	2		2	3 周		3 周	3 周							
	体育 I	1		1	32		32	2							
	体育 II	1		1	32		32		2						
	体育 III	1		1	32		32			2					
	体育 IV	1		1	32		32				2				
	军事理论	2	2		32	32		2							
	思想道德与法治	3	2	1	48	32	16	2+1							
	中国近现代史纲要	3	2	1	48	32	16		2+1						
	马克思主义基本原理	3	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	2	2		32	32					2				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2		32	32						2			
	思想政治理论课实践	2		2	64		64					4			
	形势与政策	2	2		64	64									2
	通识选修课	22	14	8	480	224	256	3	4	6	6		2		1
	通识选修课设置人类文明与人文关怀、社会科学与现代社会、科学精神与科技创新、生命关怀与环境保护、艺术体验与审美鉴赏、思维方法与思维训练六个模块。其中：														
	1. 《生涯规划-探索与管理》《大学生心理健康教育》《劳动教育》《国家安全教育》和《党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题》5 门课程须修读合格。														
	2. “艺术体验与审美鉴赏”模块须至少修读 2 学分。														
	3. 鼓励学生积极参加各类创新创业实践活动。对于符合条件的活动成果，可依学校规定申请认定学分。														
	生涯规划-探索与管理	2	1	1	32	16	16	1+1							
	大学生心理健康教育	1	1		32	22	10	1+1							

专业教育模块		劳动教育	1		1	32	8	24							2
		国家安全教育	1	1		16	16				2				
		党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题	1	1		16	16				1				
	专业必修课	专业必修课	35	31	4	664	494	170	7	8	7	5	8		
		学科基础课	18	17	1	316	272	44	3	5	5	5			
		高等数学(B) I	3	3		48	48		3						
		高等数学(B) II	3	3		48	48			3					
		线性代数(B)	2	2		32	32			2					
		概率统计(理工类)(B)	2	2		32	32				2				
		工程力学	3	3		60	48	14			3+1				
		结构力学	3	3		56	48	8				3			
		Python 语言程序设计	2	1	1	40	16	24				1+2			
		专业基础课	17	14	3	348	222	126	4	3	2		8		
		土木工程导论与智能建造	2	2		32	24	8	2						
		建设工程制图及 CAD	2	1	1	48	16	32	1+2						
		智能测绘	2	2		42	32	10		2					
		BIM 技术原理及应用	1		1	32	6	26		2					
		工程及智能创新材料	2	2		42	32	10			2				
		混凝土结构设计原理	3	3		56	48	8					3		
		钢结构设计原理	2	2		32	32						2		
		土力学与地基基础	3	2	1	64	32	32					2+2		
专业选修课	专业选修课	专业选修课	29	24	5	503	384	119				2	12	15	
		修读要求：													
		1. 专业选修分 A1 数智设计课程组、A2 智能建造课程组、B 城市更新及其他课程组，学生从中选修总共不少于 29 学分的课程。													
		2. 课程组 A（含 A1、A2）：本专业技术领域核心课程。学生从 A 课程组中至少选修 15 学分。其中☆为房屋建筑工程相关课程，△为道路桥梁工程相关课程，建议学生进行系统性选修。													
		3. 课程组 B：城市更新及其他课程组，包含城市更新、绿色建筑及工程经济等课程，学生可自由选择。													
		课程组 A1（数智设计）													
		建筑数智设计及性能分析☆	2	2		40	32	8				2			
		道路勘测设计△	2	2		40	32	8				2			
		建筑结构设计☆	2	2		40	32	8						2	
		高层建筑及 PKPM☆	2	1	1	48	16	32						1+2	
		装配式建筑智慧设计☆	2	1	1	32	16	16						1+1	
		桥梁工程△	3	2	1	48	32	16						2+1	
		路基路面工程△	2	2		40	32	8						2	
		道路桥梁电算△	1		1	32	6	26						2	

课程组 A2（智能建造）														
土木工程智慧施工	3	3		48	48						3			
土木工程智慧施工实训	1		1	16		16					1			
建筑机械与机器人	2	2		32	24	8					2			
数字孪生与 AI 应用	2	2		32	32						2			
智慧施工组织	2	2		32	32							2		
智慧施工组织课程设计	1		1	16		16						1		
智能楼宇	2	2		32	32							2		
大数据与工程决策	2	2		32	32							2		
课程组 B（城市更新及其他）														
绿色建造技术	2	2		32	32						2			
工程智能监测与防灾	2	2		32	32						2			
工程经济学	2	2		32	32						2			
消防安全技术	2	2		32	32						2			
可持续城市铺装	2	2		32	32						2			
城市道路病害诊断	2	2		32	32						2			
数学提高	2	1	1	40	16	24					1+1			
既有建筑结构检测与安全性鉴定	2	1	1	32	16	16						1+1		
绿色建筑评价与节能改造	2	2		32	32							2		
市政管网修复更新技术	2	2		32	32							2		
工程结构抗震与韧性提升	2	2		32	32							2		
建设工程商务英语	2	1	1	32	16	16						1+1		
力学提高	2	1	1	40	16	24						1+1		
建设法规	2	2		32	32							2		
实 习 与 实 践	实习与实践	21	0	21	35 周	0	35 周	1	2		2		4	12
	认识实习（土木）	1		1	1 周		1 周	1 周						
	创新实践 I：智能测绘实训	1		1	1 周		1 周		1 周					
	创新实践 I：工程图学综合训练	1		1	1 周		1 周		1 周					
	创新实践 II：工程结构 AI 开发与设计	1		1	1 周		1 周				1 周			
	创新实践 II：工程方案设计	1		1	1 周		1 周				1 周			

创新实践III:工程结构数智化设计 I	1		1	1 周		1 周						1 周		
创新实践III:工程结构数智化设计 II	1		1	1 周		1 周						1 周		
生产实习(土木)	2		2	4 周		4 周						4 周		
毕业实习(土木)	4		4	8 周		8 周								8 周
毕业论文/设计(土木)	8		8	16 周		16 周							16 周	
学分、学时总计及学分学期分布	142	89	53	2299	1446	835	21	22	19	20	24	21	0	15

三、人才培养方案解读

(一) 培养计划制定原则

为适应我国土木工程建设快速发展的需要,构建土木工程专业合理的人才培养模式,满足社会主义市场经济的需求,土木工程专业培养计划制定遵循以下原则:

1. 优化“大土木”与“小方向”的关系

目前,国内高校的土木工程专业大多下设不同的方向,如房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向、岩土工程方向等。考虑到以后学生具备更多“大土木”的优势,我们在制定人才培养方案时对于相同的专业基础课尽量统一开设,如工程力学、结构力学、土力学、土木工程制图及 CAD、BIM 技术原理及应用、工程及智能创新材料、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理等,让学生奠定“大土木”扎实的基础。在专业选修课部分,我们设置了房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向和其他大土木方向的课程供学生进行选修。

2. 具有“厚基础、宽口径、强能力”的特色

厚即“扎实”,掌握本专业最基本的概念、理论、方法,能灵活应用所学知识并强化整体工程意识。“厚基础”一是强化每门课程的基本内容,根据学生、学时等实际情况,合理设计授课方案,把基本内容作为教学的核心,突出概念、方法、思想、原理教育;二是强化对学生基本能力,基本素质的训练,密切联系实际,突出应用,注重综合素质培养,使学生能够“举一反三”。

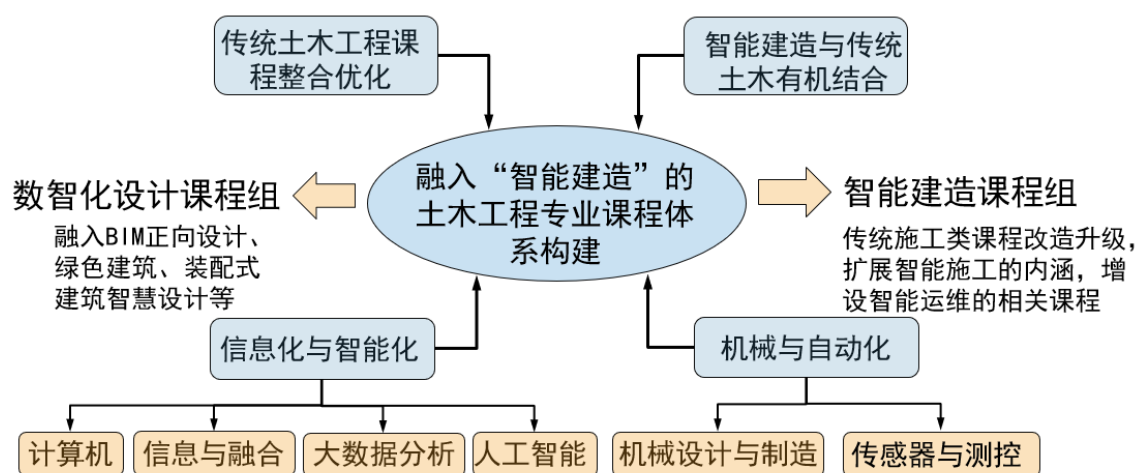
宽口径就是拓宽专业,淡化土木工程专业界限,体现不同专业方向相互交叉、渗透和融合的特征,让学生了解“大土木”学科的概貌,形成较高的立足点和较宽的视野。土木工程专业的课程设置以房屋建筑工程、道路与桥梁工程为主,同时开设大土木其他方向相关课程,便于学生多方位就业选择。

强能力就是在教学培养过程中注重动手操作能力、科学探索创新能力、解决实际问题能力等的培养,加强教学实验、课程设计、认识实习、生产实习、毕业实习等实践教学环节,

鼓励学生参与社会实践、参与国内外专业竞赛等，不断提高学生的专业综合技能。

3. 课程体系融入智能建造和城市更新双内涵，体现土木工程新工科发展的新业态

近年来在新工科背景下，为了面向国家战略需求和适应以“信息化”和“智能化”为特色的建筑业转型升级，我们在制定培养方案时将传统土木工程课程整合优化，将智能建造内涵融入培养方案中。在核心专业选修课程组中，设置了体现行业发展新趋势的数智化设计课程组和智能建造课程组，课程体系体现“土木+信息+计算机+机自”多学科交叉融合的特点。此外，聚焦城市存量提质、城乡可持续发展的行业转型需求，扩展课程组中融入城市更新教学内容，联动智能建造技术搭建“数智建造+城市更新”交叉教学模块，弥补传统土木专业重新建、轻存量改造的教学缺口，充分凸显土木工程新工科发展的新业态。



融入“智能建造”的核心课程体系

4. 强化创新能力和实践能力的培养

土木工程专业是一个工程实践能力要求很高的专业，很多课程都贯彻实践教学思路，在课程中设置实践学时。学生还可以通过生产实习、毕业实习、验实操作、课程设计和毕业设计等实践环节，全面锻炼和培养工程设计能力、施工管理能力。此外，我们还鼓励学生参加和专业相关的各类学科竞赛、大学生创新创业等项目，以赛促学、以赛促练，从而强化学生的创新能力和实践能力。

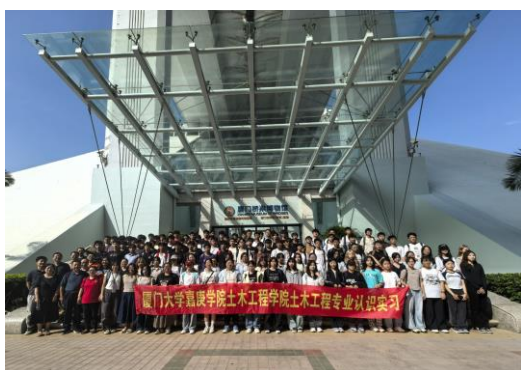
5. 注重“产教融合、校企合作”

在国家“校企协同、合作育人”、“深化产教融合”背景下，依托厦门大学嘉庚学院校企合作平台，在人才培养方案修订、课程建设、师资队伍建设、实习基地建设等方面开展深度合作，提高人才培养质量。同时借助校企平台，学生在校期间可以参与实际项目的运作，一方面培育学生的工程意识、专业意识、职业意识，另一方面通过对学生强化工程训练，培养学生认真研究的工作态度，培养和提高学生的综合素质和能力。

【专业实习、实践活动和学科竞赛部分图片】



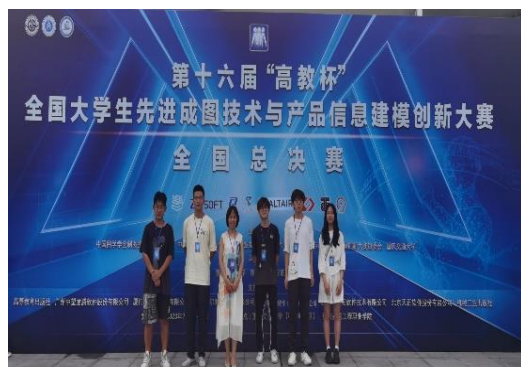
课内实践环节



认识实习



实践周



学科竞赛

（二）课程设置的整体构思

根据国家高等教育专业调整要求，按照教育部、建设部及有关教育主管部门对教学计划修订的意见，并参考土木工程专业评估、评价指标体系，构建各个类别的教育课程。

1. 大学教育基础课

主要由大学教育的公共基础课程组成，主要培养大学生所应具有哲学、自然科学、人文社会科学、工具方法科学及艺术素养、公民道德意识等方面的素质，是达到本科学业标准所必须学习的课程，如思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、大学生心理健康教育、国家安全教育、劳动教育、外语、计算机操作、体育等。

2. 专业基础课程

专业基础课程为学生学习专业课程和毕业后在专业的各个领域继续学习提供坚实的基础。按照培养目标的要求，建立了大土木工程专业的专业基础课程。包括数学类课程、工程力学、结构力学、Python 语言程序设计、土木工程导论与智能建造、建设工程制图及 CAD、智能测绘、BIM 技术原理及应用、工程及智能创新材料、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理、土力学与地基基础等课程。

3. 专业核心课程

为了体现土木工程新工科发展的新业态，同时实现大土木人才培养需求，本专业的培养方案设置了数智设计课程组和智能建造课程组。数智设计课程组融入 BIM 正向设计、绿色建筑和装配式建筑智慧设计等内容；而智能建造课程组则是将传统的施工类课程进行改造升级，扩展智慧施工的内涵，增设智能运维相关课程。此外，课程组中还包含了房建方向和道路桥梁方向的核心课程。

4. 专业知识拓展课程

专业拓展课设置中既考虑了土木工程涉足的宽广领域以及未来的发展趋势，属综合方向专业选修平台，包括城市更新、工程管理、工程经济相关课程，也包含考研提高、出国等课程。学生可结合兴趣、就业意向、市场需求等情况选修。

（三）课程结构

土木工程专业人才培养课程体系的构建充分体现《高教法》所规定的高等本科教育的学业标准，使学生比较系统地掌握本学科专业必需的基础理论、基本知识、基本技能、基本方法和相关知识，具有从事本专业实际工作和研发的初步能力。同时又要突出实践性、应用型的特色。构建课程体系由通识教育模块和专业教育模块等组成。

1. 通识教育模块

该模块包含通识必修课和通识选修课，其中通识必修课主要包括计算机基础、外语、体

育、政治类等相关课程，旨在培养学生思想政治素养、身心健康素质、外语交流能力与现代信息技术应用能力，夯实综合素养，拓宽知识面，为后续专业学习与职业发展奠定通用基础。通识选修课则设置人类文明与人文关怀、社会科学与现代社会、科学精神与科技创新、生命关怀与环境保护、艺术体验与审美鉴赏、思维方法与思维训练六个模块，供学生自由选择。

2. 专业教育模块

专业教育模块包括专业必修课、专业选修课、实习与实践。

（1）专业必修课

该模块下设学科基础课和专业基础课，包括高等数学、线性代数、概率统计、工程力学、结构力学、Python 语言程序设计、土木工程导论与智能建造、建设工程制图及 CAD、智能测绘、BIM 技术原理及应用、工程及智能创新材料、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理、土力学与地基基础等课程。

（2）专业选修课

包括数智设计课程组、智能建造课程组和扩展与提高课程组。其中数智设计课程组包括建筑数智设计及性能分析、建筑结构设计、高层建筑及 PKPM、装配式建筑智慧设计、道路勘测设计、基路面工程、桥梁工程、道路桥梁电算等课程。智能建造课程组包括土木工程智慧施工、土木工程智慧施工实训、建筑机械与机器人、数字孪生与 AI 应用、智慧施工组织、智慧施工组织课程设计、智能楼宇、大数据与工程决策等课程。城市更新及其他课程组包含了绿色建筑技术、工程智能监测与防灾、工程经济学、建设法规、消防安全技术、可持续城市铺装、城市道路病害诊断、既有建筑结构检测与安全性鉴定、绿色建筑评价与节能改造、市政管网修复更新技术、工程结构抗震与韧性提升、数学提高、力学提高、建设工程商务英语等。

（3）实习与实践

该模块为实习及实践周实践环节，目的是进一步锻炼、强化学生的实践能力。包括认识实习（土木）、生产实习（土木）、毕业论文/设计（土木）、创新实践 I：智能测绘实训、创新实践 I：工程图学综合训练、创新实践 II：工程结构 AI 开发与设计、创新实践 II：工程方案设计、创新实践 III：工程结构数智化设计 I、创新实践 III：工程结构数智化设计 II 等。

（四）学分修读说明

1. 学分要求

学院采用学分制管理模式，学制四年，学习年限三至六年，按要求修满不低于 142 学分。

2. 必修课程

必修课程是土木工程专业要求必备的学习内容，分为通识必修课、专业必修课、实习与实践三个部分。

3. 选修课程

选修课程分为通识选修课和专业选修课等课程。

(1) 通识选修课：通识选修课课程详见每个学期开课计划，总计要求修读 22 学分。其中生涯规划-探索与管理、大学生心理健康教育、劳动教育、国家安全教育和党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题 5 门课程须修读合格。鼓励学生积极参加各类创新创业实践活动。对于符合条件的活动成果，可依学校规定申请认定学分。

(2) 专业选修课：专业选修分 A1 数智设计课程组、A2 智能建造课程组、B 城市更新及其他课程组，从中选修总共不少于 29 学分的课程。A1、A2 为本专业技术领域核心课程。学生需从 A1、A2 课程组中至少选修 15 学分。其中☆为房屋建筑工程相关课程，△为道路桥梁工程相关课程，建议学生进行系统性选修。

四、主要课程简介

(一) 专业基础类课程

1. 工程力学

工程力学是土木工程专业的专业基础必修课，它是后续一系列课程的基础，主要包括静力学和材料力学。本课程培养学生具备对工程对象正确建立力学模型的能力和学生在土木工程设计中有力学方面的设计计算能力，具备对力学模型进行静力学分析的能力，具备利用静力学的基本概念判断分析结果正确与否的能力，具备对在核定载荷下构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力，具备利用材料力学的基本概念判断分析结果正确与否的能力，为后续课程的学习，从事技术工作和科学研究打下坚实的力学基础。主要教学内容包括：静力学基本概念、约束和约束反力、力系的简化及平衡方程、摩擦及摩擦定律、轴向拉伸和压缩、扭转和剪切、截面的几何性质、平面弯曲、应力状态理论和强度理论、组合变形等。

2. 结构力学

结构力学是土木工程专业的专业基础必修课，目的是在修完理论力学和材料力学的基础上进一步掌握计算杆件结构体系的基本原理和方法，了解各类结构的受力性能，为学习其它有关专业课程以及进行结构设计和科学研究打好力学基础，培养结构分析与计算等方面的能力。本课程要求熟练掌握静定结构的内力和位移的计算方法，理解影响线的概念并掌握其做法，掌握超静定结构计算的主要方法，掌握力矩分配法、矩阵位移法等。主要教学内容包括：绪论、结构的几何构造分析、静定结构的受力分析、影响线、结构的位移计算、力法、位移法、弯矩分配法、矩阵位移法等。

3. 土木工程导论与智能建造

土木工程导论与智能建造是土木工程专业的专业基础必修课，一般在一年级第一学期开设。通过本课程学习，学生可以了解土木工程的广阔领域，获得大量的专业信息及研究动向，

熟悉建筑工程、桥梁工程、地下工程、交通工程等的专业知识；理解土木工程的绿色与可持续发展知识，了解智能建造的基本概念、基本现状、发展前景与关键技术；掌握土木工程专业与智能建造领域学习要求。

4. 建设工程制图及 CAD

建设工程制图及 CAD 是土木工程专业的专业基础必修课，作为后续使用频率较高的专业基础课，一般在一年级第二学期开设。本课程的教学目的是使学生掌握正投影方法在工程实践当中的应用，培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力，培养阅读并利用 AutoCAD 和天正建筑软件绘制土木建筑工程图样的初步能力，树立认真负责的工作态度和细致严谨的工作作风。课程基本内容包括：制图的基本知识和基本技能、组合体的投影及其尺寸标注、工程形体的表达方法、建筑施工图、结构施工图、道路桥梁工程图、AutoCAD 基本命令操作、计算机绘制各类工程样图等。

5. 智能测绘

智能测绘是土木工程专业的专业基础必修课，课程主要研究如何确定地表物体的空间位置，并将这些空间位置信息进行处理、存储和管理的科学，课程任务是要求学生通过学习智能测绘的基本理论知识，掌握常规测绘仪器及主要电子测绘仪器的操作和使用，并能进行大比例地形图的测绘、识读和工程应用，具备解决智能建造中出现的工程测绘问题的能力。

6. BIM 技术原理及应用

BIM 技术原理及应用是土木工程专业的专业基础必修课，通过本课程学习，学生能够获得 BIM 技术原理及应用的基础知识、基本理论，包括能熟练操作计算机 BIM 软件；能进行三维空间数据模型的创建等。

7. 工程及智能创新材料

工程及智能创新材料是土木工程专业的必修课，是一门理论与实践相结合的课程。本课程以理论教学为主，同时设置课程试验环节。本课程详细地介绍了建筑钢材、无机胶凝材料、水泥质复合材料、形状记忆材料及其复合材料、介电弹性体电致活性聚合物及其复合材料、压电复合材料、电/磁流变材料、智能复合材料结构健康监测、自修复材料等材料的机理和应用；土木工程材料质量检测和质量控制方法。

8. 土力学与地基基础

土力学与地基基础是土木工程专业的必修课，是一门理论与实践相结合的课程。本课程以理论教学为主，同时设置课程试验环节。本课程主要讲述土的成因与组成、土的物理性质指标、击实特性与工程分类、土的压缩与固结、土的抗剪强度、土压力计算、边坡稳定分析、地基承载力、地基基础的设计原则、基础类型、浅基础、深基础基础设计以及地基处理。

9. 混凝土结构设计原理

本课程是土木工程专业的专业必修课，是一门实践性很强与现行的规范、规程等有关的专业基础课。一般在三年级上学期开设。通过本课程的学习，使学生掌握混凝土结构设计的基本理论和基本知识，为在校继续学习后续的专业课以及毕业后在混凝土结构学科领域继续学习提供坚实的基础。本课程全面介绍了混凝土结构中各类构件的受力特点、设计的基本理论及设计方法，加强学生对现行规范、规程的了解和应用，加深对混凝土结构设计理论的研究和应用，以促进学生对混凝土结构设计理论全面和深入的掌握。主要教学内容包括：绪论，混凝土结构材料的物理、力学性能，按概率理论的极限状态设计法，受弯构件正截面受弯承载力计算，受弯构件斜截面受弯承载力计算，受压构件承载力计算，受拉构件承载力计算，受扭构件扭曲截面受扭承载力的计算，钢筋混凝土构件的变形、裂缝及混凝土结构的耐久性。

10. 钢结构设计原理

本课程是土木工程专业的专业必修课，一般在三年级上学期开设。通过本课程的学习，要求学生达到理解钢材的材料性能及钢结构选材的原则；掌握钢结构连接方法（焊缝，螺栓连接）；掌握轴心受力和受弯构件的受力性能及计算方法；熟悉钢结构设计规范；掌握钢结构设计的基本方法；为后续课程钢结构相关课程奠定基础。通过本课程的学习熟悉钢结构对钢材的要求，熟悉掌握钢结构设计基本理论和计算计算方法，能够对螺栓连接、焊接连接进行设计计算，对轴心受压构件、梁进行验算，为后续课程学习奠定基础。课程基本内容如下：概述、钢结构的材料、钢结构的连接、轴心受力构件、受弯构件——梁、压弯构件。

（二）专业核心选修课

1. 建筑数智设计及性能分析

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于房屋建筑工程方向的课程，一般在二年级下学期开设，本课程兼具理论深度与实践导向，是连接传统建筑设计与数字智能技术的关键桥梁。课程以“数智化设计思维+AI 工具赋能+性能优化目标”为核心逻辑，打破传统设计与性能分析脱节的壁垒，将 AI 技术深度融入建筑全流程设计，属于面向行业数字化转型需求的前沿交叉课程，既培养学生的技术应用能力，也塑造其面向未来的设计创新思维。课程内容围绕“基础理论—数智工具—AI 融合—性能分析—实践应用”五大模块展开。

2. 道路勘测设计

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于道路与桥梁工程方向的课程，一般在二年级下学期开设，是加强学生道路勘测尤其是路线方面概念的一门重要课程。通过该课程的学习，使学生掌握路线设计理论与方法，具备平、纵、横设计与计算能力与道路选线技术。结合课程设计、生产实习、毕业设计等实践环节，使学生能独立完成道路勘测设计工作，具备从事道路路线勘测设计的能力。课程基本内容如下：绪论、汽车行驶理论、交通量与通行能力、平面线形设计、道路纵断面设计、道路横断面设计、道路线形质量分析与评定及道路交通安全

全、路可行性研究、道路选线及道路定线方法。

3. 建筑结构设计

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于房屋建筑工程方向的课程，一般在三年级下学期开设。课程的主要特点是理论和实践并重，工程性较强。本课程的教学内容包括混凝土楼盖设计、楼梯设计、轻型房屋门式刚架、重型厂房结构(含钢屋架)等，让学生在掌握混凝土结构设计原理、钢结构设计基本原理的基础上，能按有关专业规范或规程进行混凝土结构、钢结构的整体设计和构造处理，培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力。

4. 路基路面工程

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于道路与桥梁工程方向的课程，一般在三年级下学期开设。课程的主要特点是理论与实践并重，工程性较强，既要认真学习基本理论知识，又要注重工程实践。本课程的教学目的是使学生掌握路基路面工程的基本理论和基本知识，具有路基路面设计的基本能力。通过教学，培养学生灵活运用路基路面工程基本理论和基本知识，分析和解决路基路面工程实际问题的能力。课程基本内容如下：行车荷载、环境因素、材料的力学性质，一般路基设计，路基稳定性分析计算，路基防护与加固，挡土墙设计，路基路面排水设计，土质路基施工，沥青路面及设计和水泥混凝土路面及设计等。

5. 桥梁工程

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于道路与桥梁工程方向的课程，一般在三年级下学期开设。通过该课程的学习，使学生了解桥梁的设计原则，掌握各种体系桥梁的受力特点及结构计算基本理论，结合课程设计与习题加深对课堂理论教学内容的理解，从而培养学生理论联系实际和解决实际问题的能力，为毕业后从事桥梁工程设计、施工和管理等工作奠定基础。课程基本内容如下：桥梁的规划与设计基本原则，桥梁设计作用，桥面布置与构造，混凝土梁桥，混凝土刚架桥及混凝土拱桥的构造、设计计算等。

6. 高层建筑及 PKPM

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于房屋建筑工程方向的课程，一般在三年级下学期开设。主要内容有包括：高层建筑结构的结构体系与布置、荷载计算、设计要求；框架结构、剪力墙和框架—剪力墙结构体系的内力和位移计算、框架柱、框架梁、连梁、剪力墙的构件设计。此外课程还结合结构计算软件 PKPM 进行结构计算的实操训练。

7. 装配式建筑智慧设计

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于房屋建筑工程方向的课程，一般在大三第二学期开设。课程内容主要讲述装配式混凝土结构的相关内容，包括装配式混凝土结构常用的材料、装配式混凝土结构体系和结构设计基本规定、装配式钢筋混凝土叠合楼盖设计、装配式混凝土框架结构设计等、装配式整体式混凝土剪力墙结构设计、装配式构件设计、预制混凝土构件生产及智能制造、BIM 技术在装配式混凝土建筑中的应用等。

8. 道路桥梁电算

本课程是土木工程专业的专业选修课，属于道路与桥梁工程方向的课程，一般在大三第二学期开设。本课程主要学习道路、桥梁电算软件，将前期专业课程所学进行综合运用。内容分为道路电算和桥梁电算两大部分。道路电算包括道路电算的发展、道路电算软件的基本操作、道路平纵横设计、交叉口设计等；桥梁电算包括桥梁电算概述、空心板简支梁桥建模、连续 T 梁桥建模、简支变连续小箱梁建模、连续刚构桥建模、桥梁计算后处理、桥梁计算报告编制及讲评等内容。

9. 土木工程智慧施工

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。本课程围绕智能建造与新型建筑工业化发展需求，系统讲解土木工程智慧施工的理论体系、关键技术与工程应用。课程以 BIM、物联网、大数据、人工智能、数字孪生、5G、北斗定位等新一代信息技术为核心，结合房建、市政、轨道交通、桥梁隧道等工程场景，讲授智慧工地、智能监测、智能装备、数字化管控、绿色施工等内容，培养学生掌握智慧施工方案设计、系统部署、数据应用与现场智能管理能力。

10. 智慧施工组织

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。课程以现代工程施工组织设计为基础，融合 BIM、数字孪生、物联网、AI、大数据等智能技术，系统讲授智慧化条件下施工部署、进度优化、资源配置、现场管控与方案编制方法。同时围绕智慧工地、智能进度、智能安全、智能质量、绿色施工与数字协同管理展开，强调数据驱动、模型先行、动态管控与智能决策，培养学生掌握数字化施工组织编制、智慧化现场统筹、智能化风险防控能力，适应智能建造与建筑工业化发展需求，提升工程数字化管理与创新应用水平。

11. 建筑机械与机器人

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。机器人技术是一门高度交叉的前沿学科，是控制理论与控制工程学、电子信息工程学、人工智能、力学、机械学、计算机科学与工程等多学科的综合，是一项综合性很强的新技术。通过本课程的学习，掌握机器人的基本原理、基本结构、基本控制方式及基本研究方法，为应用打下坚实的理论基础。

12. 智能楼宇

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。课程内容包括：智能技术概述、楼宇智能化的关键技术、智能楼宇设备自动化系统、消防与安全防范系统、智能建筑通讯网络系统、智能建筑办公自动化系统、住宅校区智能化系统、楼宇智能化系统工程实施、楼宇智能化管理等。通过本课程的学习，培养学生具有一定的智能楼宇管理的专业知识，对涉及到智能楼宇的管理中出现的简单问题能了解和维护。

13. 数字孪生与 AI 应用

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。本课程围绕“数字化、智能化、工程应用”三大主线，主要讲授：数字孪生的基本概念与系统架构；人工智能基础知识（面向零基础）；工程数据与 AI 基本应用方法；BIM 与数字孪生的关系；AI 在土木工程、工程管理、工程造价中的典型应用；智慧工地、深基坑监测、桥梁健康监测、AI 辅助造价与施工管理等工程案例。课程以概念理解和应用认知为主，不进行复杂算法推导。

14. 大数据与工程决策

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。课程围绕工程大数据分析 & 智能决策展开，系统讲解大数据技术在工程领域的应用逻辑、分析方法与决策支持体系。课程结合工程施工、造价、安全、质量、运维等实际场景，讲授数据采集、清洗、存储、可视化与机器学习建模，培养学生运用大数据工具解决工程进度优化、风险预警、成本管控、资源配置等复杂决策问题的能力。课程注重理论与工程实践结合，突出数据驱动、智能研判与科学决策，助力学生适应数字化工程管理与智能建造发展需求。

（三）实习与实践课程

1. 认识实习

认识实习（土木）是高等院校土木工程专业的一门必修课程，属于实习与实践类课程，一般在一年级上学期开设，以实践教学为主。通过认识实习，使得学生初步了解土木工程专业的性质、特点和涉及范围，增加对土木工程涉及领域的直观和感性的认识，增强对学习土木工程专业的责任感和使命感；培养学生在实践中掌握正确的思维模式和有效的学习方法，以补充课堂教学的不足。要求学生对地质构造和地基土壤类别有较一定的了解；对一般土木工程结构物、建筑物及构筑物的功能及空间组合有较全面的了解；对一般房屋建筑物、构筑物及道路与桥梁工程结构的构造及其特点有一定了解；对一般土木结构物尤其是房屋建筑物及道路桥梁工程结构物施工前的准备工作和整个施工过程有较深刻的了解；并了解土木工程的基本生产工艺过程（土石方、砖石、钢筋混凝土、结构安装、装饰等）中的生产技术技能。

2. 生产实习

生产实习是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，一般在三年级下学期结束（暑假期间）开设。它为实现专业培养目标起着重要作用；也是毕业后参加实际工作的一次预演。生产实习学生是以技术人员助手的身份参加建筑工程建造的现场施工和管理工作，在实习前已学完所有基础理论课程，在实习中应深入建筑工程施工现场，认真实习，获取直接知识，巩固所学理论，完成实习指导人（现场工程师或技术人员）所布置的各项工作任务，培养和锻炼独立分析问题和解决问题的能力。

3. 毕业实习

毕业实习是一次综合性实习，它是土木工程专业学生重要的实践性教学环节之一，为实现

专业培养目标起着重要作用，一般在四年级下学期开设。通过毕业实习，使学生理论联系实际，验证、巩固、深化大学四年所学的理论知识，并为毕业设计积累设计素才，以便学生能顺利地完成毕业设计。课程基本内容如下：参观已建成的新型建筑及有特色的正在施工的建筑工程、听取专题学术讲座、收集毕业设计资料、撰写实习日记和实习报告。

4. 智能测绘实训

通过实习，不仅能够了解基本测绘工作的全过程，系统地掌握测量仪器操作、施测计算、地形图绘制等基本技能，而且可为今后从事测绘工作或解决实际工程中的有关测量问题打下基础，还能在业务组织能力和实际工作能力方面得到锻炼。通过实习了解全站仪的使用，掌握光学经纬仪和光学水准仪的正确使用，掌握大比例尺地形图测绘（包括控制测量、碎部测量、地形图拼接与整饰等）、地形图的判读、点位测设等能力，掌握建筑物轴线的施工放样工作。

5. 工程图学综合训练

工程图学综合训练是高等院校土木工程专业重要的实践性环节，是对《土木工程制图》课程学习效果的全面检验与综合强化，在一年级第二学期实践周开设。以实践教学为主，通过让学生集中抄绘一套建筑施工图、结构施工图、道路桥梁工程图，深化理论、强化技能，为其后续专业课程的学习和课程设计、毕业设计等实践环节的进行打下坚实基础。通过本课程的学习，达到以下教学目的：使学生加深对工程图学基本理论与方法的理解，进一步理解和掌握建筑施工图、结构施工图、道路桥梁施工图的概念、组成、特征、常用符号和图例，掌握其制图规定、图示方法和图示内容，掌握其阅读、绘制的一般步骤和方法，深化空间逻辑思维和形象思维能力，培养独立分析问题和解决问题的能力，树立认真负责、细致严谨的工程态度和作风。在该课程学习中，具体包括以下学习要求：学生应强化空间想象能力与空间构型能力，训练建筑（平/立/剖/详）、结构（基础/柱/板/梁）、道路桥梁（平/纵/横）专业图样的识读与绘制能力，训练尺规作图的基本技能，即通过综合实践进行全面、系统的工程训练，掌握阅读和绘制土木工程专业图样的方法和能力，提高专业技能，提升专业素养。

6. 工程结构 AI 开发与设计

工程结构 AI 开发与设计是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，课程融合机器学习、深度学习、优化算法与结构力学、有限元理论，围绕结构智能识别、损伤诊断、性能预测、优化设计、智能建模等核心内容展开，培养学生运用 AI 工具开展结构分析、智能设计、数据建模与程序开发的能力，实现从传统结构设计向数据驱动、智能优化、自动化建模的转型，为从事智能结构、数字工程、AI 工程应用等方向奠定技术基础。

7. 工程方案设计

工程方案设计是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，分为房屋建筑学课程设计和道路勘测课程设计。房屋建筑学课程设计是土木工程专业房屋建筑工程方向的重要实践环节，通过课程设计将学生所学的房屋建筑学知识和建筑制图、建筑材料等课程结合起来的实践性

教学环节，又是后续课程的基础。通过本次大作业使学生能初步掌握施工图的设计方法，查阅一些设计资料和设计规范的能力。道路勘测设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的重要实践环节，通过本课程设计的练习，培养学生综合运用有关的专业知识，熟悉路线设计的步骤和方法，巩固勘测设计原理、标准、方法、理论基础知识，并掌握查阅相关设计资料和设计规范的能力。通过此环节，进一步锻炼学生分析问题、解决问题、独立设计的能力，使知识系统化，从而为毕业实习和设计打下基础。

8. 工程结构数智化设计 I

工程结构设计 I 是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，分为钢筋混凝土楼盖设计和桥梁工程设计。钢筋混凝土楼盖设计是土木工程专业房屋建筑工程方向的重要实践环节，是学习结构理论课程后进行的一次全面的综合练习。通过本课程的学习，要求学生运用混凝土结构基本计算理论，结合结构计算相关软件，设计现浇钢筋混凝土楼盖。教学基本要求是使学生掌握楼盖的结构平面布置并优化，结构计算简图的确定、荷载计算、荷载组合、内力计算方法、内力组合、内力包络图的绘制，板、次梁、主梁配筋计算、构造规定和结构施工图绘制与表达。桥梁工程设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的重要实践环节，通过本课程设计的练习，培养学生综合运用所学知识的能力和分析解决装配式钢筋混凝土简支梁桥设计、计算问题的基本技能；进一步提高学生绘制工程施工图、使用计算机绘图及计算的能力；培养学生具备桥梁常用的构造知识，将上下游知识良好串联以进一步提高学生实践能力。

9. 工程结构数智化设计 II

本课程是土木工程专业重要的实践性教学环节，是对学生建筑钢结构课程知识和能力的总结，一般在三年级第二学期实践周开设。通过该课程设计，使学生进一步了解钢结构的结构型式，结构布置和受力特点，掌握钢结构的计算图，荷载组合和内力分析，掌握钢结构的构造要求等；并掌握查阅一些设计资料和设计规范的能力，利用结构计算软件完成结构计算的能力。基本内容如下：确定屋盖结构总体方案、钢屋架杆件内力计算、钢屋架杆件截面选取、钢屋架节点设计、钢屋架施工图绘制。

（四）专业扩展和提高课程

1. 工程智能监测与防灾

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。本课程立足新工科建设要求，衔接房屋建筑、道路桥梁、城市存量基础设施运维等工程场景，聚焦城市更新中老旧建筑、存量管网、既有桥梁等存量工程安全需求，是衔接土木工程、传感信息技术、灾害防控的交叉学科课程。课程依托大土木宽口径培养体系，兼顾学生数智技术应用与工程防灾实践能力，为培养兼具智能运维、灾害防控能力的复合型土木工程师提供核心知识支撑。

2. 绿色建造技术

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。本课程依托“大土木”

宽口径人才培养体系，融合建筑结构、节能环保、低碳运维、存量改造等多领域知识，兼顾新建工程绿色施工与城市更新中老旧建筑节能改造、存量空间低碳提质等工程场景，是培养复合型土木工程师绿色低碳工程素养的核心课程，为学生从事绿色建筑、低碳市政、城市更新改造等相关工作提供关键理论与技术支撑。

3. 城市道路病害诊断

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第一学期开设。本课程围绕城市道路在长期服役、交通荷载、环境侵蚀及城市更新改造中的典型病害问题，系统构建“病害识别—智能检测—机理分析—精准诊治—长效运维”一体化知识体系，是培养具备城市道路病害诊断与修复能力、服务城市更新与市政基础设施高质量发展的应用型、技术型土木工程师的关键课程。

4. 既有建筑结构检测与安全性鉴定

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。本课程聚焦老旧小区、存量厂房、历史风貌建筑等城市更新核心载体，打通结构检测、损伤评估、安全鉴定、加固改造全链条知识体系，弥补传统土木专业偏重新建工程的教学短板。课程衔接建筑结构、传感监测、防灾减灾等课程内容，是培养可从事既有建筑排查、安全评估、更新改造设计复合型土木工程师的关键支撑课程。

5. 市政管网修复更新技术

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。本课程聚焦城市给水、排水、燃气、综合管廊等老旧管网病害治理与更新改造，紧扣城市内涝防治、管网安全运行、地下空间精细化管理等行业刚需，构建“管网检测—病害诊断—非开挖修复—更新改造—智慧运维”一体化知识体系，是培养服务城市更新、地下管网提质增效的应用型工程技术人才的关键课程。

6. 工程结构抗震与韧性提升

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。本课程聚焦建筑、桥梁等工程在地震作用下的安全保障与韧性提升，深度融入城市更新、既有建筑抗震加固、工程韧性运维内涵，构建“抗震理论—减震控制—韧性提升—灾后快速恢复”一体化知识体系，是培养具备地震灾害防控能力、服务海西经济区城乡安全建设的复合型土木工程师的关键课程。