

地下与隧道工程技术专业人才培养方案（2020 级）

一、专业名称及代码

专业名称：地下与隧道工程技术专业

专业代码：540302

二、入学要求

普通高中阶段教育毕业生或具有同等学历者

三、修业年限

一般为 3 年，为满足学生灵活学习需要，可适当延长，但最长不超过 5 年。

四、职业面向

本专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群，详见表 1

表 1 地下与隧道工程技术专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别 (或技术领域)	职业技能等级 证书	行业企业标准 (或职业资格证书)
土木建筑 大类 54	土建施工 类 5403	土木工程 建筑业 48	盾构操作员、盾 构维保员、工程 测量工程技术 员、电工电气工 程技术员、装配 钳工、质检员、 试验员	工程测量工、装配 钳工、盾构机操作 工、电工	盾构操作员、盾 构维保员、地下 隧道测量员	电工、焊工、钳工、 测量员

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、掌握盾构技术专业必须的文化科学基础知识和专业知识，具备较扎实的本专业必备的基础理论知识，具有本专业相关领域工作的岗位能力和专业技能，具备认知能力、合作能力、创新能力、职业能力等支撑终身发展、适应时代要求的关键能力，具有较强的就业创业能力，面向盾构制造和施工领域，能够从事盾构安装、初级调试、盾构维护维修、售后服务、盾构施工及相关城市轨道交通工程施工、管理等工作的复合型高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业要求毕业生在毕业时在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1.素质目标

(1) 思政素养

坚定拥护中国共产党领导，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(2) 文化素质

具有质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新精神和敬业精神；具有自我管理能力和职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

(3) 职业素质

具有较强的分析与解决问题的能力、危机处理和应变的能力；具有自我学习、自我发展的探讨问题的一般能力；具有沟通能力与组织协调人际关系的能力；

(4) 身心素质

具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

2.知识目标

(1) 掌握盾构行业的基本技术词汇和中英文写作的基本知识，具有一定的阅读翻译本专业英语技术资料能力；

(2) 掌握常用办公软件、工程计算软件、机械应用软件和互联网的应用知识；

(3) 掌握机械工程的知识和方法。

(4) 掌握工程地质、土力学的基本知识；

(5) 掌握一般工程材料的使用、选择、鉴定、储运保管的知识；

(6) 掌握工程测量的基本理论知识，掌握一般测量仪器使用、检验与校正的方法及工程施工测量、监测的方法；

(7) 掌握各分部分项工程的施工工艺及施工方法、质量标准与安全技术；了解工程项目管理、工程建设信息管理基本知识；

(8) 掌握单位工程施工组织设计编制方法、工程概预算的方法；

(9) 掌握本专业所必需的盾构构造与原理、液压技术、电工与电子技术、

电气控制与 PLC 技术、盾构施工技术、盾构操作与维护技术等知识。

3.能力目标

(1) 具备进行简单的日常和涉外会话的初步能力；能借助工具书熟练地阅读和翻译本专业的英文技术资料的能力；

(2) 具有计算机应用的基本能力；具有应用 CAD 绘制机械图和工程施工图的能力；

(3) 具有电工电子的基本知识和液压与传动的基本知识，具有实施常规电气控制的能力，能够应用 PLC 控制技术对盾构的机电设备进行控制；

(4) 具有常用盾构生产、施工材料及半成品的检查、试验、选用、保管能力；

(5) 具有熟练的测量仪器的操作、检验、校正、施工测量放样、施工监测的能力；

(6) 具有组织施工，熟练编制盾构施工组织设计、施工概预算的能力；具有对施工现场进行管控及施工现场协调管理能力；

(7) 具有盾构的组装、调试、操作、维修、施工和管理能力及专业相关工种的基本操作能力；

(8) 具有较强的自学能力和获取新知识的能力，了解吸收国外先进技术。

(9) 具有获取“1+X”证书的能力。

六、课程设置及要求

地下与隧道工程技术专业课程根据岗位工作需求，积极调研论证并动态调整开设课程，保证课程开设合理性、实用性、动态性、科学性，课程分为公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程四类。结合各课程特点和培养目标，将课程思政融入课堂教学的全过程，注重培养学生的动手能力。

(一) 公共基础课程

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	应用数学	1.培养自然科学基本素养，使学生具有抽象概括问题的能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力； 2.提高学生运用理论解决实际问题的意识、兴趣和能力的； 3.让学生在运用数学解决问题的过程中，体会数学的价值。	1.函数、极限与连续； 2.微分学； 3.积分学； 4.线性代数初步； 5.概率统计初步。	1.教师以身作则，积极引导学生在自主学习和社会实践等方面形成自律。 2.积极开发与工程实际相结合的教学资源，注意积累专业案例。 3.以学生为主体，发挥好教师的主导作用，培养学生自主应用数学的意识。

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
2	实用英语	1.培养学生的英语综合运用能力,特别是听说能力,使他们在今后学习、工作和社会交往中能用英语进行有效地交际; 2.增强其自主学习能力,提高综合文化素养,以适应我国社会发展和国际交流的需要。	1.讲授符合学生英语水平的英语基础知识; 2.训练学生英语听、说、读、写、译能力,以及和职场相关交际能力。	1.教师利用多媒体、信息化教学、学习通教学平台等多种方式,通过每单元教学讲解,采取任务驱动、小组合作等教学方式。 2.坚持以学生为主体,侧重培养学生英语综合运用能力以及自主学习能力。
3	体育	1.引导学生建立“健康第一、终身体育”意识,养成自觉锻炼身体良好习惯; 2.建立“每天锻炼一小时,健康生活一辈子”的生活观和价值观。	1.各运动项目基本理论知识; 2.常识性运动损伤知识和防范及措施; 3.田径、篮球、排球、足球、网球、乒乓球、武术、体育舞蹈、健身健美、跆拳道、瑜伽等。	1.通过教师讲解、示范,培养学生的体育运动兴趣,掌握基本的运动技能和方法; 2.通过体育课,让学生了解常识性的运动损伤知识,重视团队合作精神和健康体魄的重要性。
4	计算机基础	1.知识目标:使学生了解计算机硬件、软件、网络的基本知识;能够熟练掌握 word、Excel、PowerPoint 的操作方法; 2.专业能力目标:具有良好的软硬件操作能力和办公自动化应用能力; 3 社会能力目标:具备自我再学习和综合分析判断的能力,具备语言表达、团结协作、社会交往的综合职业素质。	1.计算机基础知识; 2.Windows 操作系统; 3.文字处理软件 Word; 4.电子表格软件 Excel; 5.演示文稿软件 PowerPoint; 6.计算机网络基础知识。	1.要求通过多个有机联系的具体的工作任务开展教学; 2.以行动为导向,强化以学生为行动的主体,侧重启迪和开发学生的智慧; 3.培养学生独立学习、独立工作的能力。
5	思想道德修养与法律基础	1.通过本课程的学习,使学生掌握两个模块的知识:即思想道德修养的基本知识和法律基础知识。 2.通过该课程的教学,教会学生正确看待各种生活问题、人生矛盾和社会问题的方法,从而培养学生——学会学习;学会做人;学会做事;学会合作的四种能力。 3.通过该课程的学习旨在培养学生良好的思想道德素质和法律素质,使其成长为德、智、体、美、劳全面发展的合格人才。	1.绪论 2.人生的青春之问 3.坚定理想信念 4.弘扬中国精神 5.践行社会主义核心价值观 6.明大德守公德严私德 7.尊法学法守法用法	1.教师利用多媒体、信息化教学等多种方式,采用专题化教学,将教材体系向教学体系转化。 2.以任务为导向,强化学生主体地位,侧重启迪和引导学生,将教学体系向信仰体系转化。 3.将理论与实践相结合,拓展和丰富第二课堂内容,促进学生知行合一。
6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论	1.使学生掌握毛泽东思想及中国特色社会主义建设的路线方针政策,特别是习近平新时代中国特色社会主义思想的一系列重要理论总结等。 2.使学生了解党的路线、方针和政策,树立正确的世界观、人生观和价值观使大学生能自觉运用马克思主义的立场、观点和方法,提高分析解决现实问题的能力。 3.培养学生的政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识,	1.毛泽东思想及其历史地位 2.新民主主义革命理论 3.社会主义改造理论 4.社会主义建设道路初步探索的理论成果 5.邓小平理论 6.“三个代表”重要思想 7.科学发展观 8.习近平新时代中国特色社会主义思想及	1.教师利用多媒体、信息化教学等多种方式,采用专题化教学,将教材体系向教学体系转化。 2.强化以学生为主体,重在加强对毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的认识,将教学体系向信仰体系转化。 3.将理论与实践相结合,拓展和丰富第二课堂内容,进而提高学生用理论分析问题、解决问题的

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
		坚定四个自信，积极投身实现中华民族伟大复兴的中国梦的社会实践。	其历史地位 9. 坚持和发展中国特色社会主义的总任务 10. “五位一体”总体布局 11. “四个全面”战略布局 12. 全面推进国防和军队现代化 13. 中国特色大国外交 14. 坚持和加强党的领导	能力。

(二) 专业基础课程

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	工程图学	1.掌握机械制图的绘图方法； 2.培养学生的识绘图能力和学生计算机绘图动手能力； 3.掌握机械传动所需的基本知识和技能； 4.培养学生将来在生产现场管理中所需的严谨的工作作风、分析问题解决问题的能力以及创业精神和创新意识；	1.制图的基本画法； 2.图样的基本表示法； 3.机械图样的特殊表示法； 4.工程图的识绘； 5.机械零件图的识绘 6.机械装配图的识绘	1.项目教学和案例教学相结合，秉承“学生为主体、教师为主导”的教学理念； 2.注重学生自学能力的培养。
2	工程测量	1.培养学生进行城市轨道交通工程施工测量的基本职业能力； 2.掌握盾构施工及其他土木交通工程施工测量的基本技能，达到本专业测量员职业资格鉴定的要求；	1.水准测量； 2.角度测量； 3.距离丈量和直线定向； 4.全站仪测量； 5.城轨地面线路施工测量； 6 城轨隧道施工测量； 7 盾构导向系统测量； 8 城轨工程监控测量；	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.将理论与实践相结合，拓展和丰富第二课堂内容，加强学生实操能力。
3	工程地质	1.掌握盾构施工中与地质环境相互作用而产生的工程地质问题，为盾构施工提供必要的地质依据的知识； 2.培养学生解决盾构施工、盾构选型中涉及的工程地质问题的基本职业能力；	1.工程地质学认知 2.岩石与边坡稳定性分析 3.地质图阅读 4.常见不良地质现象分析 5.工程地质勘察	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.采用启发式教学，引导学生自学和课上讨论、资料搜索、调动学生的学习主动性，注重实践能力的培养。
4	市政工程力学与结构	1.培养学生利用工程力学与结构的理论和方法，去分析和解决工程实际问题的能力； 2.掌握工程力学的基本理论和解题的基本方法及掌握工程结构的基本知识；	1.物体受力分析与计算简图； 2.力系的简化与平衡方程； 3.超静定结构内力计算； 4.预应力混凝土结构； 5.钢结构	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.注重学生自学能力的培养。

(三) 专业核心课程

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	盾构&TBM 构造与原理	1.培养学生进行地铁盾构施工技术的基本职业能力; 2.培养学生掌握各类盾构的基本构造、工作原理、适用范围等知识。 3.培养学生掌握全断面掘进机的主要参数、构及工作原理;	1.盾构的基本构造 2.各种盾构机的工作原理 3.全断面岩石掘进机构造 4.全断面岩石掘进机的工作原理及技术原理。	1.要求采用任务驱动的项目教学模式; 2.采用启发式教学,引导学生自学和课上讨论、资料搜索、调动学生的学习主动性,注重实践能力的培养。
2	盾构操作与维护	1.培养学生具有盾构施工操作、维护、调试、安全和基本管理能力; 2.培养学生良好的职业道德、自我学习能力、实践动手能力和耐心细致的管理能力、能够分析和处理问题的能力;	1.盾构操作的安全知识 2.盾构总体概述 3.盾构操作 4.盾构运行 5.盾构调试与维护	1.要求采用任务驱动的项目教学模式; 2.要求以实验为项目教学平台,以问题导向学习为手段,教师通过贯穿始终的交流讨论等教学表现形式引导、启发学生以形成自主知识建构学习的可持续发展关键能力;
3	电机与电气控制技术	1.培养学生掌握常用电动机的类型、结构与原理; 2.培养学生掌握常用低压电器的结构与工作原理; 3.提高学生对于工程机械电气控制原理图的识别及常见故障的排查能力; 4.培养学生良好的职业道德、自我学习能力、实践动手能力和耐心细致的管理能力、能够分析和处理问题的能力;	1.直流电机及电力拖动 2.变压器 3.三相异步电动机 4.特种电动机简介 5.常用低压电器 6.三相异步电动机的电气控制电路 7.常用机床电气控制线路及常见故障的排查 8.桥式起重机的电气控制	1.采用启发式教学,引导学生自学和课上讨论、资料搜索、调动学生的学习主动性,注重实践能力的培养。 2.要求以实验为项目教学平台,以问题导向学习为手段,教师通过贯穿始终的交流讨论等教学表现形式引导、启发学生以形成自主知识建构学习的可持续发展关键能力;
4	盾构施工技术	1.培养学生进行地铁盾构施工技术的基本职业能力; 2.掌握城市轨道交通工程施工中常用的盾构选型、构造及盾构施工等知识。	1.盾构的种类与选型 2.盾构隧道竖井施工 3.端头加固技术、盾构施工 4.盾构隧道的防水及管片制作与运输 5.施工测量与监测	1.项目教学和案例教学相结合,秉承“学生为主体、教师为主导”的教学理念; 2.注重学生自学能力的培养。
5	液压传动	1.培养学生进行盾构施工中液压系统故障排除的基本职业能力; 2.培养学生掌握液压系统元件的工作原理及结构典型工程液压传动系统的工作原理与故障分析、液压系统的安装与调试等; 3.培养学生盾构机液压系统图的阅读及故障的分析能力。	1.液压元件 2.液压基本回路 3.典型工程液压传动系统 4.液压系统的安装与调试 5.液压系统的使用、维护和故障排除 6.常用盾构机液压系统图的阅读	1.要求采用任务驱动的项目教学模式; 2.将理论与实践相结合,拓展和丰富第二课堂内容,加强学生实操能力。
6	PLC 应用技术	1.培养学生能在盾构调试、盾构施工中控制的基本能力; 2.培养学生掌握 PLC 的基本命令,编程方法等知识; 3.学生掌握盾构调试、盾构施工控制的基本技能;	1.可编程序控制器的指令系统 2.梯形图及编程方法 3.可编程序控制器的指令系统 4.梯形图及编程方法	1.注重学生自学能力的培养。 2.将理论与实践相结合,拓展和丰富第二课堂内容,加强学生实操能力。

(四) 专业拓展课程

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	地铁施工技术	1.培养学生具有城市轨道交通工程施工工艺、现场施工质量、资料、安全和材料的基本管理能力； 2.培养学生具有良好的职业道德、自我学习能力、实践动手能力和耐心细致的管理能力、能够分析和处理问题的能力； 3.掌握各类地铁施工方法；	1.明（盖）挖法施工； 2.地铁暗挖法施工； 3.盾构法施工； 4.沉管法施工； 5.无砟轨道施工、无缝线路施工； 6.单轨交通施工、磁悬浮施工；	1.项目教学和案例教学相结合，秉承“学生为主体、教师为主导”的教学理念； 2.采用启发式教学，引导学生自学和课上讨论、资料搜索、调动学生的学习主动性，注重实践能力的培养。
2	施工组织与概预算	1.掌握施工过程的组织原理及盾构工程概预算编制方法等知识； 2.培养学生计算简单施工项目的概预算能力；	1.建设项目的施工组织设计； 2.网络计划技术； 3.独立桥梁概预算 4.地铁高架桥施工图预算案例	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.注重学生自学能力的培养。
3	工程项目管理	1.掌握城市轨道交通工程中招投标与合同管理的相关知识和工程内业资料整理的知识； 2.培养学生进行城市轨道交通工程招、投标与合同管理以及工程内业资料整理的基本职业能力；	1.建设工程项目管理 2.建设工程施工招标 3.建设工程施工投标 4.建设工程合同管理 5.工程施工三控管理 6.工程施工安全管理 7.工程资料档案管理	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.注重学生自学能力的培养。
4	盾构专业英语	1.掌握盾构机与全断面掘进机的英语知识； 2.培养学生阅读盾构机与全断面掘进机相关英文资料与图纸的能力；	1.盾构机安全规程； 2.全断面掘进机的日常维护； 3.盾构机的参数；	1.要求采用任务驱动的项目教学模式； 2.注重学生自学能力的培养。

七、教学进程总体安排

(一) 主要教学环节分配

详见表 2

表 2 主要教学环节分配表

学期	共计周数	教学周数	理论教学周	入学教育	军训	社会实践	劳动教育	实训(测量)	现场教学	顶岗实习	毕业设计答辩	复习考试
一	21	20	15	1	2	1	1					1
二	21	20	19			1						1
三	21	20	17			1		2				1
四	21	20	19			1						1
五	20	20							12	8		
六	20	20								16	4	
总计	124	120	70	1	2	4	1	2	12	24	4	4

(二) 教学进程计划

详见表 3

表 3 教学进程计划表

课程类别	课程编号	课程名称	课程性质	考核方式	学分	学时类型			按学年、学期教学进程计划						
						总学时	理论教学	实践教学	第一学年		第二学年		第三学年		
									1	2	3	4	5	6	
									15+5	19+1	17+3	9+N	12+8	20	
公共基础课程	1	入学教育	必	*	2	24		24	1周						
	2	军训	必	√	3	48		48	2周						
	3	劳动教育	必	√	2	24		24	1周						
	4	军事理论课	必	●	1	15	15		1						
	5	心理健康	必	●	1	19	10	9		1					
	6	体育	必	●	4	68		68	2	2					
	7	思想道德修养与法律基础	必	●	3	45	30	15	3						
	8	毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论	必	●	3	57	38	19		3					
	9	习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导	必	●	1	17	17				1				
	10	形势与政策	必	●	1	19	10	9		1					
	11	应用数学	必	●	6	106	106		2	4					
	12	实用英语	必	●	6	98	98		4	2					
	13	应用文写作	选	●	2	24	12	12						2	
	14	国学	选	●	1	15	15		1						
	15	创新创业基础	必	●	2	38	38			2					
	16	创新创业实践	选	√	1	17		17			1				
	17	创业与就业	选	√	1	19	19					1			
	18	计算机基础	必	●	4	60	30	30	4						
	19	人工智能概论	选	●	2	30	22	8	2						
	20	安全教育	选	●	1	15	8	7	1						
	21	社会实践	必	●	6	96		96	1周	1周	1周	1周			
学时小计					53	854	468	386	(所占总课时比例 25%)						
专业基础课程	22	工程图学	必	#	5	90	60	30	6						
	23	机械基础	必	#	5	76	56	20		4					
	24	土木工程概论	必	#	2	30	20	10	2						
	25	土木工程材料	必	#	2	30	20	10	2						
	26	工程地质	必	#	4	60	40	20	4						
	27	工程力学与结构	选	#	5	76	56	20		4					
	28	工程测量	必	√	7	114	48	66		6					
	29	实用 CAD	选	√	5	76	20	56				4			
	30	工程试验与检测技术	选	√	4	68	34	34			4				
	31	BIM 建模	必	#	5	76	30	46		4					
	学时小计					44	696	384	312	(所占总课时比例 20%)					
专业	32	液压技术	必	#	6	102	60	42			6				
	33	电机与电气控制技术	必	#	6	102	60	42			6				

	34	盾构&TBM 构造与原理	必	√	4	68	48	20			4			
	35	盾构施工技术	必	#	4	68	48	20			4			
	36	PLC 应用技术	必	#	3	54	30	24				6		
	37	盾构机操作与维护	必	#	2	36	26	10				4		
	学时小计				25	430	272	158	(所占总课时比例 12%)					
专业 拓展 课程	38	地铁施工技术	必	#	2	36	26	10				4		
	39	工程项目管理	选	#	2	36	26	10				4		
	40	施工组织设计与概预算	必	#	3	54	30	24				6		
	41	土力学	选	#	4	68	48	20			4			
	42	盾构专业英语	选	#	2	34	20	14			2			
	43	BIM 技术与专业应用	必	√	1	18	0	18				2		
	44	PLC 技术实训	必	√	3	48	0	48				2 周		
	45	盾构操作实训	必	√	3	48	0	48				2 周		
	46	液压传动实训	必	√	3	48	0	48				2 周		
	47	BIM 建模实训	必	√	3	48	0	48				2 周		
	48	机械基础实训	必	√	3	48	0	48				2 周		
	49	城市高架桥施工	选	●	3	48	24	24					4	
	50	桥梁施工与检测技术	必	●	5	72	36	36					6	
	51	轨道施工与检测技术	选	●	5	72	36	36					6	
	52	城市轨道交通路基工程	必	●	5	72	36	36					6	
	53	(测量) 实训	必	●	3	48		48			2 周			
54	顶岗实习	必	●	36	576		576					8 周	16 周	
55	毕业设计、答辩	必	●	8	96		96						4 周	
	学时小计				94	1470	282	1188	(所占总课时比例 43%)					
	合计				216	3450	1406	2044						

考核方式：过程性考核●、实操考核√、笔试#、口试*，可多选。

(三) 实践教学计划

详见表 4

表 4 实践教学计划表

课程 编号	课程名称	课程 性质	学分	总学时	按学年、学期教学进程安排						
					第一学年		第二学年		第三学年		
					1	2	3	4	5	6	
1	入学教育	必	2	24	1 周						
2	军训	必	3	48	2 周						
3	劳动教育	必	2	24	1 周						
4	社会实践	必	8	96	1 周	1 周	1 周	1 周			
5	PLC 技术实训	必	3	48				2 周			
6	盾构操作实训	必	3	48				2 周			
7	液压传动实训	必	3	48				2 周			
8	BIM 建模实训	必	3	48				2 周			
9	机械基础实训	必	3	48				2 周			
10	(测量) 实训	必	3	48			2 周				
11	顶岗实习	必	36	576					8 周	16 周	
12	毕业设计、答辩	必	8	96							4 周
	合计		77	1152							

(四) 选修课程安排表

详见表 5

表 5 选修课程教学计划表

课程 编号	课程名称	学分	学时类型			按学年、学期教学进程安排					
			总 学时	理论 教学	实践 教学	第一学年		第二学年		第三学年	
						1	2	3	4	5	6
			15+5	19+1	17+3	19+1	12+8	20			
1	应用文写作	2	24	12	12					2	
2	国学	1	15	15		1					
3	人工智能概论	2	30	22	8	2					
4	创新创业实践	1	17		17			1			
5	创业与就业	1	19	19				1			
6	工程力学与结构	5	76	56	20		4				
7	实用 CAD	5	76	20	56				4		
8	工程试验与检测技术	4	68	34	34			4			
9	工程项目管理	5	76	48	28				4		
10	土力学	4	68	48	20			4			
11	盾构专业英语	2	34	20	14			2			
12	城市高架桥施工	3	48	24	24					4	
13	轨道施工与检测技术	5	72	36	36					6	
	合计	40	623	354	269						

八、实施保障

(一) 师资队伍

校企共建地下与隧道工程专业结构化高水平教学创新团队。教师原则上从具有 3 年以上企业工作经历的人员中公开招聘，放宽招聘教师的学历门槛，打通特殊高技能人才的引进通道，引入行业企业能工巧匠，使“双师型”教师数占专业课教师总数超过一半。来自行业企业一线的兼职教师占一定比例，一般不超过专兼职教师总数的 30%。组建一支学历、职称、专业、年龄结构合理，“理实一体化”和“模块化”教学设计能力、实施能力强的高水平、结构化教师教学创新团队。见表 6

表 6 地下与隧道工程专业对不同层次专兼职教师的要求

类别	具体要求
专业带头人	具有良好的师德师风；有 5 年以上盾构施工或盾构生产企业的工作经历，能把握行业发展动态，在业界具有较高的影响力；能统筹规划和组织专业建设，引领专业发展，能够主持专业教学改革，并获得省级以上教研成果；能够主持盾构施工科研项目、技术开发、成果转化和技术服务工作、取得丰硕成果；有境外学习经历。
骨干教师	具有良好的师德师风；有 3 年以上盾构施工或生产企业的工作经历，参与专业人才培养方案和课程标准的制定与修订工作，能够引领一门以上课程建设，承担 2 门以上专业课程的建设和教学任务，具有很强的课程项目设计能力与组织协调管理能力；有国内学习相关行业技术的经历。

普通教师	具有良好的师德师风；有企业岗位锻炼经历，能够承担2门专业课程的教学任务，参与课程、教材等建设任务，能够完成对学生基础知识、技能及专业能力、社会能力和方法能力的培养任务；有国内学习相关行业技术的经历。
兼职教师	具有中级以上职称并在盾构施工或盾构生产企业具有5年以上工作经历的专业技术人员，具备较强的技术研发和盾构高新技术推广能力，能够承担专业课程的理论 and 实践教学，表达能力强。能够参与专业和课程建设，承担顶岗实习教学任务。

(二) 教材及教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化教学资源等。

1.教材选用基本要求

校企共建、共选优质教材，在教材内容上兼顾理论与实践相结合，突出应用性与实践性，融入新技术、新工艺、新流程、新规范，关注行业发展带来的教学内容与方式的变化。使用新型活页式、工作手册式教材并配套信息化教学资源。学校建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2.图书、文献配备基本要求

学校图书馆配备满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要相关专业书籍，满足学生学习和教师教学科研的需要。图书文献配备能方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：地下与隧道工程技术专业相关规范和行业最新发展的杂志、专业图书等学习资料。

3.数字资源配备基本要求

建设、配备与地下与隧道工程技术专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库、种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足线上、线下教学的基本要求。见表7

表7 盾构专业课程资源网址

序号	课程名称	网 址
1	城市轨道交通工程施工	http://115.238.229.227:1001/cgzy/
2	地铁盾构施工	http://115.238.229.227:1001/cgzy/
3	地铁施工测量与监测	http://115.238.229.227:1001/cgzy/
4	盾构施工技术	http://www.vepac.cn:5000/course_detail.aspx?C8DB7AD7F6412C97
5	盾构构造	http://www.vepac.cn:5000/course_detail.aspx?CBF24754616FD283

(三) 教学方法

以学生为中心，充分利用大数据、移动互联网等新一代信息技术打造课堂教学过程，开发慕课、微课、虚拟课堂等对外开放共享的智慧学习平台，形成能够

满足多样化、个性化需求的信息化教学环境。推动线上线下混合式教学和模块化教学改革。

1.专业基础课教学中采用启发式、参与式等多样性教学方法，突出培养学生自主学习能力。充分利用线上微课、MOOC 等信息化优质教学资源，解决传统教学中看不见、难理解、难再现的问题，使企业一线的生产过程、工作流程与课堂教学有效的结合。

2.在专业核心课程中开发专业岗位工作实训任务，大力推行行动导向的项目教学、案例教学、情景教学、翻转课堂、模块化教学等教学模式，突出培养学生职业能力；

3.在专业拓展课程充分发挥以学生为主体，灵活选修课程组织形式，创造个性化发展。

(四) 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地。

1.专业教室基本条件

一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2.校内实训基地

专业实训条件配备要求见表 8。

表 8 校内外实训室的名称及实训条件配备

序号	实训室名称	主要仪器设备	面积要求	工位数	实训项目
1	盾构模拟操作实训室	盾构主体模型，主控制柜，盾构各操作台，液压系统等。	100m ²	25	1.盾构机的模拟操作； 2.液压系统的故障模拟； 3.电气系统的故障模拟；
2	盾构施工控制集成系统室	虚拟现实头盔，数据手套，手势控制设备	80m ²	25	1.模拟盾构施工过程； 2.模拟盾构换刀过程；
3	盾构水气系统实训室	空气系统实训装置、水系统实训装置等	80m ²	25	1.水系统实训； 2.气动系统实训；
4	液压实训室	YPC-08A 液压实训台	80m ²	20	1.泵、阀等液压元件的认识； 2.液压回路分析； 3.液压泵等液压元件性能测试与调整。
5	电气控制与 PLC 实训室	SB-P07PLC 可编程控制器实训装置 (PLC+电气控制)	80m ²	30	1.起动机、发电机等基本电气元件的展示； 2.低压电器的展示； 3.典型电气回路的连接；
6	电工与电子实训室	JY-18 通用电工、电子二合一实验室成套设备	80m ²	45	1.完成常用电子仪器的使用； 2.典型电路的连接；
7	泥水盾构实训室	泥水盾构试验机	100m ²	25	1.泥水盾构机的构造；

序号	实训室名称	主要仪器设备	面积要求	工位数	实训项目
					2.泥水盾构机的模拟操作;
8	机械工程基础实训室	DB-07《机械设计基础》示教陈列柜, DB-24《机械基础》示教陈列柜, JZX-A 型展开式两级圆柱减速器	80m ²	25	1.机械典型机构的动作过程及组成; 2.机械典型连接和传动的方式; 3.减速器的应用、组成以及工作原理; 4.机械实物的测量与绘制; 5.减速器的拆装与测绘。
9	工程测量实训室	水准仪、经纬仪、全站仪、GPS、测距仪	80m ²	45	1.城市轨道交通工程地面、地下工程闭合路线实训; 2.道路、桥梁定位施工放样。
10	工程试验与检测中心	土工试验仪, 水泥性能检测仪, 沥青性能检测仪, 砂浆、混凝土检测仪, 钢材检测仪	80m ²	45	1.土工试验, 水泥性能检测, 沥青性能检测, 砂浆、混凝土检测; 2.骨料类筛分、含泥量试验、针片状含量、压碎值试验, 钢材检测。
11	钳工实训室	钳工工作台	200m ²	48	完成钳工技术实训。

3.校外实训基地

具有稳定的校外实习基地。能够开展盾构施工、盾构机液压系统故障排查、盾构机电气系统故障排查、盾构施工内业文件整理等实训活动, 能涵盖当前盾构产业发展的主流技术, 可接纳 3 倍毕业生数量的实习岗位; 能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理; 有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度, 有安全、保险保障。

现已有校外实训基地情况见表 9。

表 9 校外实训基地情况表

序号	合作单位 (项目名称)	合作内容	形式
1	中铁十一局城轨公司	学生顶岗实习	协议
2	中交隧道盾构公司	学生顶岗实习 教师挂职锻炼	协议
3	中铁电气化南京项目	学生顶岗实习	协议
4	中铁电气化局北京地铁 15 号线	学生顶岗实习	协议
5	中铁十三局二公司大连盾构施工	学生顶岗实习	协议
6	中铁一局城轨公司	学生顶岗实习	协议
7	中铁三局	学生顶岗实习	协议
8	中国水力水电四公局深圳地铁项目	学生顶岗实习	协议
9	中铁电气化局北京市南水北调工程	学生顶岗实习	协议
10	中铁十四局	学生顶岗实习	协议
11	上海力行公司	学生顶岗实习	协议
12	中水一局	学生顶岗实习 教师挂职锻炼	协议
13	中铁装备	学生顶岗实习	协议

(五) 质量管理及评价

1. 质量管理

(1) 组建地下与隧道工程技术专业建设指导委员会

组建地下与隧道工程技术专业建设指导委员会，吸纳更多的企业高水平的专家加入到委员会中。专业部教师和企业专家融为一体，更大效率地整合了企业和学院资源，更好地保障“校企岗位对接”的企校一体模式的良好运行。

(2) 校企合作、工学结合制度建设

把课程作为核心，根据理实一体课程、生产性实训和顶岗实习的需要，推进机制与制度建设。在教学运行与质量管理、生产性实训与顶岗实习管理、教学团队建设、校内外实训基地建设、校企合作等方面建立有效的运行机制，保障工学结合人才培养方案的有效实施和校企合作工学结合制度的落实。

(3) 推动教学资源库建设、专业实训基地建设、学生顶岗实习管理、专业师资培训、技术服务及岗位培训等项目，实施“人才共育、过程共管、资源共享”运行管理模式，构建“政府引导、学校主体、行业企业积极参与”的专业动态调整机制，培养企业所需的复合型高素质技术技能人才。推进产业、企业文化进校园、职业文化进课堂，创新职业精神培育、强化学生综合素质能力。

(4) 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(5) 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

结合人才培养方案的运行、反馈、完善，通过执行以上措施，保证地下与隧道工程技术专业人才培养质量，保证人才培养方案良好运行。

2. 质量评价

(1) 质量保障体系

建立从学校到二级学院到专业部的三级教学过程质量控制与评价体系，明确各部门具体的责任范围和质量控制要求，使教学过程的实施、管理和监控有标准

可依、有据可循，其核心是毕业要求的达成。通过校内、校外循环真正实现以社会需求为导向、以学生为本的教学过程质量监控体系。

(2) 企业（用人单位）评价

专业利用“双配制”教师、管理人员、质量监督工作组及学生信息员这几个群体，通过走访调研、座谈、问卷调查等方式填写《哈尔滨铁道职业技术学院毕业生质量跟踪调查表》，全面反馈毕业实习质量、毕业生质量以及毕业生对专业教育教学工作质量的评价。

(3) 教育教学质量“三评”

实施教育教学质量“三评”：学生评教、教师评学和教师评教。专业采取学生网上全面测评与学生抽样问卷调查结合方式填写《哈铁学院学生评教表》，反馈学生评教信息；教师通过召开教师座谈会，填写《哈铁学院教师评学表》、《哈铁学院教师评教表》，及时反馈学生的学风及教师教学状况。

(4) 社会评价

专业每年采取“走出去、请进来”的方式，通过召开学生家长座谈会、个别访谈等形式，填写《专业建设及人才培养质量社会评价表》，完成社会评价。

(5) 第三方评价

引入高校专家、企业一线专家、第三方专业机构组织形成的多元化的第三方评价。

九、毕业要求

1. 学分

学生修满不低于 196 学分准予毕业，其中通识课程不低于 42 学分；专业基础课程不低于 38 学分；专业核心课程不低于 28 学分；专业拓展课程不低于 88 学分。

2. 职业资格证书

在学业成绩全部合格的基础上，必须获取全断面隧道掘进机操作、BIM、施工员、试验员、测量员等职业技能或职业资格证书至少一个。同时，利用信息化管理手段，完善学生管理档案，分析学生成长记录档案、职业素养达标等方面的内容，纳入综合素质考核，并将考核情况作为是否准予毕业的重要依据。

十、附录

教学执行计划变更申报表

20 —20 学年第 学期

分 院:

课程名称							
专业	原计划 (勾选)	公共基础课	专业课	专业核心课	实践教学	执行期	
班级	拟变更计划 (勾选)	公共基础课	专业课	专业核心课	实践教学	执行期	
变更原因	专业部长 (签章): 年 月 日						
分院意见	分院院长 (签章): 年 月 日						
教务处意见	教务处长 (签章): 年 月 日						
主管院长意见	主管院长 (签章): 年 月 日						