

《隧道与地下工程施工》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7327001	总学时	48	学分	3
课程名称	隧道与地下工程施工				
课程英文名称	Tunnel and Underground Construction				
适用专业	城市地下空间工程专业				
先修课程	(7241811) 岩石力学				
开课部门	土木工程学院力学与地下工程系				

二、课程性质与目标

本课程是城市地下空间工程专业的一门主要专业必修课。该课程在岩石力学课程的基础上，通过课程的学习，使学生掌握隧道与地下工程一般的设计、施工工艺和施工管理方法。本课程为学习各类地下空间工程施工技术的基础。

通过本课程的教学，使学生掌握明挖法各种施工方法、设计流程、关键部位施工工艺；暗挖法各种施工方法、设计流程、关键部位施工工艺；机械法施工方法、关键部位施工工艺。课程教学目标具体体现在以下几个方面：

课程教学目标 1：掌握隧道与地下工程明挖法施工技术。通过课堂讲授、作业等环节，使学生掌握明挖法各种施工方法、设计流程、关键部位施工工艺。

课程教学目标 2：掌握隧道与地下工程暗挖法施工技术。通过课堂讲授、作业等环节，使学生掌握暗挖法各种施工方法、设计流程、关键部位施工工艺。

课程教学目标 3：掌握隧道与地下工程机械法施工技术。通过课堂讲授、作业等环节，使学生掌握机械法施工方法、关键部位施工工艺。

课程思政目标 在教学过程中，将“工匠精神”贯彻在《隧道与地下工程施工》的课堂。努力培养学生具备新时代高级技术人员道德指引和基础建设发展的精神源泉的“工匠精神”。同时，针对地下工程隐蔽性强，事故发生概率高、处理难度大的特点，提高学生责任、安全意识。强调思想不松懈，增强大局意识、责任意识，克服麻痹侥幸心理，杜绝畏难情绪，勇于担当，培养树立良好的职业道德，在学生时代就培养起高级

技术人员应有的职业道德。通过对比学习中外地下工程施工技术的异同内容，培养学生具备家国情怀，具备求真、求善、求美高尚的“职业道德”，使学生具备健全的人格后投入到祖国的土木工程建设中来。

三、 课程教学基本内容与要求

表 1 课程教学内容及要求

序号	教学内容	教学要求
1	1 绪论 1.1 隧道与地下工程施工技术发展历史 1.2 隧道与地下工程施工技术展望	了解： 隧道与地下工程施工技术发展历史及前沿技术
2	2 基坑开挖 2.1 敞口放坡明挖法 2.2 基坑支护开挖法 2.3 土锚支护开挖法	了解： 影响基坑边坡稳定的因素 掌握： 全/半放坡开挖施工技术、基坑支护施工技术、土锚支护施工技术
3	3 地下连续墙法 3.1 概述 3.2 常用工法概要 3.3 地下连续墙的施工 3.4 地下连续墙接头施工	了解： 地下连续墙的分类 掌握： 地下连续墙的适用范围、施工流程、主要施工工序、关键部位施工工艺
4	4 盖挖施工法 4.1 盖挖顺作法 4.2 盖挖逆作法	了解： 盖挖法工法施工原理及工法特点 掌握： 盖挖逆作法主要施工工艺、适用范围；盖挖顺作法主要施工工艺、适用范围
5	5 隧道施工方法 5.1 隧道主要施工工法 5.2 特殊地质隧道施工工法	了解： 矿山法概念、特点、适用范围 掌握： 全断面、台阶法、CD法、CRD法等工法施工过程、施工工艺、适用范围；特殊地质隧道施工工法选择、关键施工工艺等
6	6 隧道钻爆法施工技术 6.1 隧道爆破的基本概念 6.2 隧道爆破器材及起爆方法 6.3 隧道掏槽爆破技术 6.4 隧道光面爆破技术 6.5 隧道爆破设计	了解： 爆破的基本概念 掌握： 爆破破岩作用机理、爆破材料、炮眼种类、掏槽形式、炮眼布置、装药结构等
7	7 隧道支护技术 7.1 锚杆施工 7.2 喷射混凝土施工 7.3 钢拱架制作与安设施工 7.4 二次衬砌施工 7.5 隧道预加固工法	了解： 隧道支护发展历程 掌握： 现代支护理论的原理、特点、优势；锚杆种类、施工过程、施工工艺；喷射混凝土施工过程、施工工艺；钢拱架制作与安设施工工艺；二次衬砌施工过程、施工工艺；预加固工法种类及施工工艺

序号	教学内容	教学要求
8	8 盾构法施工 8.1 概述 8.2 盾构机的种类 8.3 盾构机机型的选择 8.4 盾构隧道衬砌的基本类型 8.5 盾构法施工过程	了解: 盾构机的概念与演变 掌握: 盾构机的原理及组成、盾构机选型、盾构施工过程及关键施工技术、施工过程中易出现的问题及对策
9	9 掘进机 (TBM) 施工技术 9.1 掘进机 (TBM) 法概述 9.2 隧道掘进机的基本构成和性能 9.3 采用隧道掘进机法的基本条件 9.4 隧道掘进机法的附属设施 9.5 隧道掘进机的支护技术 9.6 采用隧道掘进机法的辅助工法	了解: TBM 的概念 掌握: TBM 组成和性能、TBM 选型、TBM 施工过程及关键施工技术、TBM 的辅助工法、卡机脱困技术
10	10 沉管隧道施工 10.1 概述 10.2 沉管隧道调查规划 10.3 沉管隧道设计简介 10.4 沉管隧道施工过程 10.5 附属设备	了解: 沉管法施工的概念 掌握: 沉管隧道调查规划、工法选择、设计简介、施工过程及关键施工工艺
11	11 地下工程防排水施工 11.1 概述 11.2 地下工程防水原则 11.3 地下工程防水材料 11.4 地下工程排水 11.5 地下工程刚性防水 11.6 地下工程柔性防水	了解: 地下工程防排水发展历程 掌握: 地下工程防水原则; 防水材料及选择; 地下工程排水设施、构造设计、施工工艺; 地下工程刚性防水材料选择、构造设计、施工工艺; 地下工程柔性防水材料选择、构造设计、施工工艺

四、课程学时分配

表 2 课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
第 1 章 绪论	2				
第 2 章 基坑开挖	2				
第 3 章 地下连续墙法	2				
第 4 章 盖挖施工法	2				

第 5 章 隧道施工方法	4	4			
第 6 章 隧道钻爆法施工技术	4				
第 7 章 隧道支护技术	4	6			
第 8 章 盾构法施工	10				
第 9 章 掘进机 (TBM) 施工技术	4				
第 10 章 沉管隧道施工	2				
第 11 章 地下工程防排水施工	2				
合 计	38	10			

五、 实践性教学内容的安排与要求

(1) 教学基本内容：山岭隧道施工方法演示实验，岩层开挖变形规律实验。

(2) 教学基本要求：实验前必须预习实验指导书和实验报告的相关内容及其实验方法，熟悉不同仪器设备的使用方法及实验步骤，掌握实验原理以及实验的目的、要求、数据分析方法。

(3) 实验场地及实验设备：实验场地为地空实验室；山岭隧道施工方法演示实验设备为隧道开挖方法成套模型；岩层开挖变形规律实验设备为二维相似模拟实验台架。

(4) 实验学时分配及进度安排：山岭隧道施工方法演示实验为 4 学时，岩层开挖变形规律实验为 6 学时。实验进度配合课程授课及地空实验室实验安排酌情进行。

六、 教学设计与教学组织

探索和改进教学方法，提倡启发式、讨论式、案例式、任务驱动式教学，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。具体教学方式如下：

1) 课堂讲授为主，QQ/微信群答疑辅导为辅。课堂讲授采用多媒体教学，注重结合生产实际的案例讨论教学。对于简单内容，采用自学与授课相结合的方法，课堂上提纲挈领地讲解思考问题的脉络，使学生能够领会到方法的实质；对于难以理解的内容，结合视频、实物、案例等进行深入讲解，便于学生理解和掌握。

2) 课堂测验与课后作业相结合。对核心知识点安排课堂测验，了解学生对知识点的理解掌握情况；每章节内容学习完毕，布置课后作业，全批全改，并就发现的难点问题进课堂讲解、讨论。

3) 以实际工程问题为载体的任务驱动教学。以每年全国城市地下空间工程专业结构设计竞赛为契机，激发同学进行施工技术学习的积极性。

七、 教材与参考资料

教材:

1) 《地下工程施工与管理》(第3版), 杨其新, 王明年, 西南交通大学出版社, 2015, ISBN: 9787564342180.

参考书:

1) 《地下工程施工技术》, 崔光耀, 许海亮, 安栋, 中国建材工业出版社, 2020, ISBN: 9787516027998.

八、课程考核方式与成绩评定标准

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容。期末考试成绩占70%, 平时考查占30%。具体要求如下:

1) 课程评分类型: 百分制。

2) 结课考核方式: 闭卷, 重点考察基本理论及知识应用能力。

3) 平时考核方式: 主要包括课堂表现、实验、课后作业等, 考核过程除体现基本理论及知识的应用能力外, 还着重突出工程人的使命感、责任感以及“安全意识”、“工匠精神”及“职业道德”。

4) 课程总成绩评定: 平时成绩占总成绩的30%, 期末考试占总成绩的70%。

表3 课程教学目标评价矩阵

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则
平时成绩 30%	平时成绩(包括课堂表现、实验、课后作业等)	30	主要考核学生对每节课知识点的理解和掌握程度, 按30%计入总成绩。
期末考试 70%	期末考试卷面成绩	70	根据课程教学目标和学时安排, 主要考核隧道与地下工程明挖法、暗挖法、机械法施工技术等内容。按照卷面成绩的70%计入课程总成绩。

九、大纲制(修)订说明

任课教师可根据学生掌握情况, 对内容和学时分配做适当调整。

大纲执笔人: 崔光耀

大纲审核人: 王振伟

开课系主任：王振伟

开课学院教学副院长：宋小软

制定（修订）日期：2022年2月

《隧道与地下工程施工》

课程实验教学大纲

一、 课程基本信息

课程类型	<input type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7327001	学分	3	总学时	48	实验学时	10
课程名称	隧道与地下工程施工						
课程英文名称	Tunnel and Underground Construction						
适用专业	城市地下空间工程						
先修课程	(7241811) 岩石力学						
开课部门	土木工程学院力学与地下工程系						

二、 实验的性质与任务

本课程为城市地下空间工程专业学生的指定专业必修课。通过实验，使学生加深对地下工程施工方法的理解和认识，掌握山岭隧道基本施工方法；掌握岩层开挖过程中地层变形规律，提高对地层变形和应力分析的认识和理解。

三、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	山岭隧道施工方法演示实验	4	演示性实验
2	岩层开挖变形规律实验	6	综合性实验

四、 实验安排与要求

- 1) **实验进度安排：**实验进度配合课程授课及地空实验室实验安排酌情进行。
- 2) **实验场地及实验设备：**实验场地为地空实验室；山岭隧道施工方法演示实验设备为隧道开挖方法成套模型；岩层开挖变形规律实验设备为二维相似模拟实验台架。
- 3) **实验要求：**实验前必须预习实验指导书的相关内容及实验方法，熟悉不同仪器设备的使用方法及实验步骤，掌握实验原理以及实验的目的、要求、数据分析方法，综合性实验报告中应有相应的图表等相关材料。

五、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

先修课程：理论力学，材料力学，土质与土力学，基础工程学。

后续课程：隧道与地下工程施工课程设计、生产实习（地空）、毕业设计等。

六、 实验教学设计与教学组织

课内实验，学生按规定分组、分批参加实验。通过现场讲解实验原理、现场讨论回顾课内教学相关知识、全员实际操作等，培养学生工程应用能力和动手能力。实验报告全批改。

七、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

教材：

1) 《地下工程施工实验指导书》（自编）。

参考书：

1) 《地下工程施工技术》，崔光耀，许海亮，安栋，中国建材工业出版社，2020，ISBN：9787516027998.

八、 实验考核方法及成绩评定标准

考核内容分两部分，采用百分制计分。预习及实验课堂占 30%，实验报告占 70%。实验成绩占课程总成绩的 15%。

大纲执笔人：许海亮

大纲审核人：崔光耀

开课系主任：王振伟

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022 年 2 月