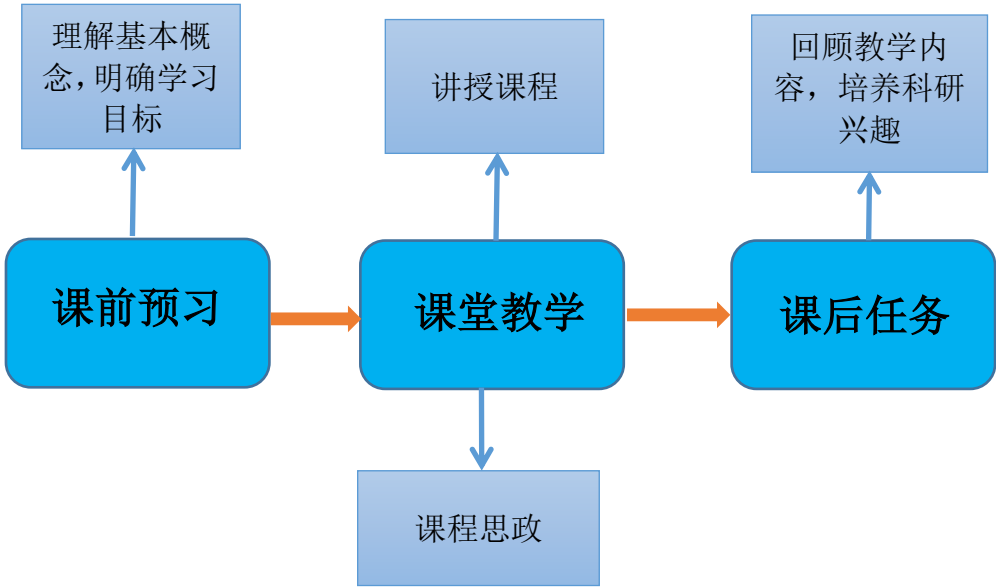


《隧道与地下工程》教学设计

学校：河北建筑工程学院

课程负责人（签字）：董捷

| 一、课程基本信息 | | | |
|----------|---|------|--|
| 课程名称 | 隧道与地下工程 | 任课教师 | 董捷、陈洪运、武志辉、谢军、戎泽鹏 |
| 授课对象 | 土木工程、道路桥梁与渡河工程、勘查技术与工程、安全工程专业大三学生 | 授课学时 | 24 |
| 章节名称 | 第一章 绪论 | 知识点 | 隧道工程的概念、隧道基本构造及其作用 隧道工程的分类 地下空间、地下工程与隧道工程的具体概念 |
| 二、学情分析 | | | |
| 学情分析 | 授课对象为大三的本科生，已掌握工程地质、力学等相关知识。本节课主要内容为隧道与地下工程的概述，可直接对学生讲授。 | | |
| 三、教学内容设计 | | | |
| 教学内容 | 1.了解隧道工程的概念、隧道基本构造及其作用 2.了解隧道与地下工程勘察设计与施工技术发展前沿及发展趋势 | | |
| 教学目标 | 1.知识目标 了解隧道工程的概念、隧道工程的分类，了解隧道与地下工程的发展趋势。 2.能力目标 能够理解隧道工程的定义和基本概念，了解隧道工程的历史和发展，掌握隧道工程的基本原理和分类，熟悉隧道工程的施工技术和方法。 3.价值目标 培养求真务实、探索创新的科学精神，社会责任与使命感，以及辩证看待事物的问题分析能力。 | | |

| | |
|--------|--|
| 重点难点 | <p>1.教学重点：隧道工程的概念及工程分类</p> <p>2.教学难点：相比地上工程而言，地下工程的特点</p> |
| 教学思路 |  |
| 思政要素 | <p>1.培养责任意识</p> <p>隧道与地下工程的建设对社会和环境有着重要影响，学生需要意识到自己的职责和责任，要秉持工程伦理，确保工程质量和安全。</p> <p>2.培养团队合作精神</p> <p>隧道与地下工程往往需要多个专业的人员协同合作，学生应该培养团队合作精神，学会与其他专业人员进行有效沟通和合作，共同完成工程任务。</p> <p>3.强调安全意识</p> <p>隧道与地下工程的建设涉及到复杂的地质条件和施工环境，学生需要具备较强的安全意识，遵守相关的安全规范和操作要求，确保施工过程和使用阶段的安全。</p> <p>4.强调社会责任感</p> <p>隧道与地下工程的建设对当地社会 and 经济发展有着重要影响，学生应该关注当地社会的需求和利益，积极参与社会公益事业，为社会做出贡献。</p> |
| 四、教学方法 | |
| 线上自学 | 采用学堂在线、中国大学 MOOC 精品在线课为资源，培养学生的自学能力 |

| | | |
|-------------|---|--|
| 课堂讲授 | 采用案例式、讨论式、启发式教学 | |
| 五、教学过程设计 | | |
| (一) 课前预习 | <p>充分利用在线慕课学习资源进行课前预习。在线学习前设计好不同层次的问题引导学生思考，带着问题进行在线学习。</p> <div></div> <p>图 1 在线慕课学习资源</p> <p>问题 1：什么是隧道工程？</p> <p>问题 2：隧道工程的分类有哪些，有什么特点？</p> | |
| (二) 课堂教学 | 教学过程 | 目标 |
| | <p>1. 隧道与地下工程的历史与发展（15 分钟）</p> <p>隧道与地下工程在现代社会中扮演着重要的角色，尤其是交通领域的建设和运营，学生应了解隧道与地下工程的历史和发展以及未来的发展趋势。</p> <div></div> <p>图 2 隧道与地下工程发展历史</p> <p>近几十年来，我国隧道建设水平飞速发展，我国正在从一个隧道</p> | <p>介绍隧道与地下工程发展历史引入课程教学内容</p> <p>通过介绍</p> |

大国向隧道强国迈进，通过介绍我国隧道建设经典案例引导学生了解隧道与地下工程在人类社会中的重要性和应用领域。



图 3 隧道工程经典案例

2. 隧道工程的概念和分类（20 分钟）

1) 基本概念

地下空间——地下空间是相对地上空间而言的，指地球表面以下由天然形成或经人工开发而形成的地下空间。

地下工程（范围较广）——地下工程是在地面以下土层或岩体中修建的各种类型的地下建筑物或结构的工程。

隧道工程——人类以某种用途、在地面下用任何方法按规定的形状和尺寸修筑的断面面积大于 2 平米的管状洞室。

2) 隧道工程分类

| 按施工方法分 | | 按断面形状分 | | |
|-------------------------------|-----------------------------|---|---|---------|
| • 钻爆法隧道 | • 机械法隧道 | • 圆形隧道 | • 矩形隧道 | • 马蹄形隧道 |
| • 明挖法隧道 | • 沉埋法隧道 | | | |
| 按开挖断面大小分 | | 按隧道长度分(山岭隧道) | | |
| • 特大断面 (>100m ²) | • 小断面 (3~10m ²) | 铁路： 特长隧道L > 10000 m 长隧道10000 > L > 3000 m 中长隧道3000 > L > 500m 短隧道L < 500m | 公路： 特长隧道L > 3000m 长隧道3000 > L > 1000m 中长隧道1000 > L > 500m 短隧道L < 500m | |
| • 大断面 (50~100m ²) | • 极小断面 (<3m ²) | | | |
| • 中等断面 (10~50m ²) | | | | |
| | | | | |

我国隧道建设经典案例引导学生了解隧道与地下工程在我国的发展

介绍隧道与地下工程的基本概念，不同的分类方式

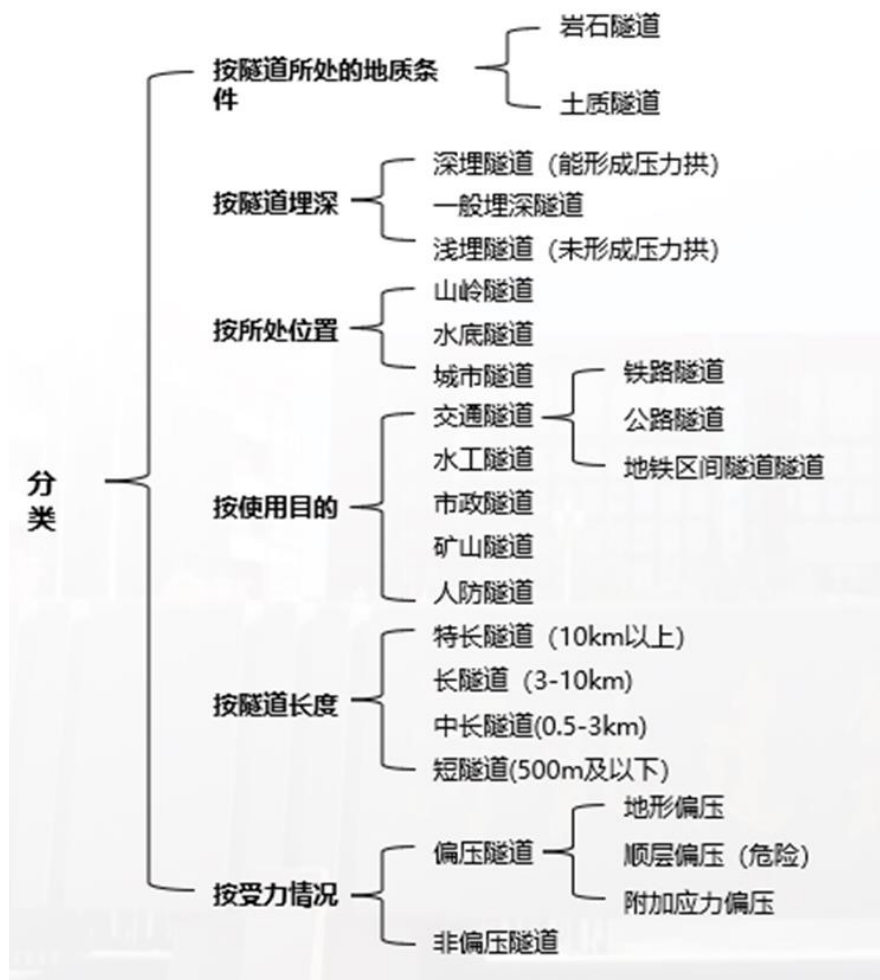


图 4 隧道工程的分类

3) 交通隧道的基本构造及其作用

山岭交通隧道的类型与功能：

1. 裁弯取直(缩短线路)，在线路沿河谷绕行时，为避免不良地质地段，如滑坡等，用隧道来裁弯取直时，可缩短线路长度这种隧道一般称为傍山隧道或河谷隧道。

2. 克服高程障碍，在线路翻越山岭地段，通过修建隧道可减少展线长度，使线路平直。这是山岭交通隧道的最大功能。在设计上一般把这种隧道称为越岭隧道。

3. 避开不良地质地段，对于容易发生塌方、掉石、泥石流、滑坡等病害地段，修建隧道可大大改善运营条件，保证行车安全，节省养护维修费用。

隧道工程基本构造包括主体结构（洞身、隧道衬砌和洞门）和附属建筑物（避车洞、排水、通风、照明系统等）

隧道衬砌的作用：承受隧道周围地层的压力，能阻止周围地层变形、维持地层稳定，防止围岩坍塌风化，防水防潮，是提供隧道使用空间的永久性支撑物。

隧道洞门的作用：防止洞口塌方、落石，保护洞口附近土体和仰坡的稳定性。

3、地下工程与隧道工程的发展前沿和发展趋势（15 分钟）

19 世纪是桥的世纪；20 世纪是高层建筑的世纪；21 世纪是地下空间开发利用的世纪。国际上学者预测，21 世纪将有 1/3 的人生活、工作在地下空间。

当前隧道技术在我国发展的速度非常快，我国目前正在从一个隧道大国向一个隧道强国迈进。

随着计算机技术、数控技术、有限元与弹塑性力学理论的发展，隧道勘察、设计与施工逐渐向量化、精细化和智能化方向发展。

此外，隧道与地下工程设计领域也从主要侧重工程安全角度，逐渐发展向侧重环境设计、尤其是舒适性设计（通风设计、照明设计、文化与艺术设计等），此外应急措施建设也是当下隧道工程急需面临的重要技术问题，例如（如何避免 2021 年夏郑州地铁被雨水淹没的类似现象再度发生）。

介绍地下与隧道工程的新技术，激发学生兴趣，培养学生科研意识

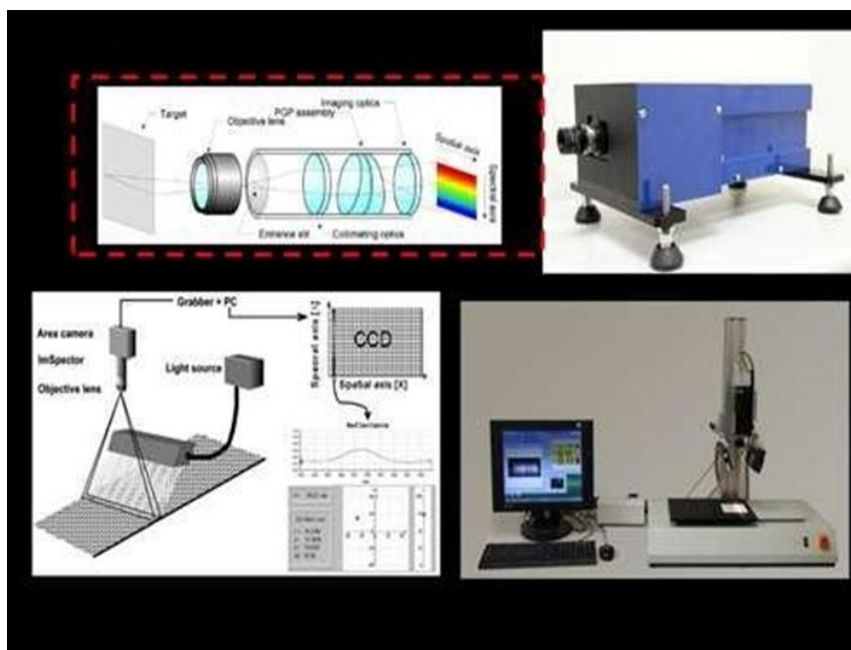


图 5 高光谱技术

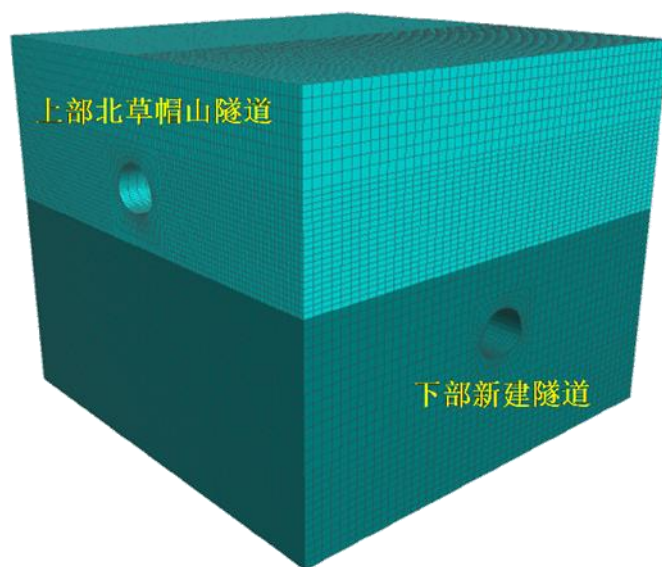


图 6 数值仿真技术



图 7 预制拼装与智能机器人



图 8 智慧隧道监测技术

通过本节课所讲授的有关隧道工程的知识，回答以下思考题：

- 1. 隧道工程的概念是什么？
- 2. 隧道的分类及其依据是是什么？
- 3. 未来人类对隧道与地下工程有哪些新的技术需求？

(三)
课后作业



图 11 学生作业

六、教学反思

为了达到更好的教学效果，我认为应该做好以下几个方面的工作：

一、教学理念

在整个教学过程中，要始终坚持“以学生为中心”的教学理念，通过对学生的知识获取程度

来评价教学效果。要注重对学生思维方式的培养，不断提升本门课程对培养具备解决复杂工程问题能力人才的支撑度。对于本门课程很多理论的前提条件要让学生会站在历史的角度分析和看待问题。

二、教学方法

本门课程的教学目的是让学生了解隧道与地下工程的历史与发展，掌握隧道工程的概念和分类，在教学过程中应该注重理论与实践相结合的方式进行教学。应使用图片和视频展示隧道工程的案例和实际工程，激发学生的兴趣和好奇心。引导学生参与讨论，分享他们对隧道与地下工程的认识和观点

三、教学过程

本节课通过介绍隧道与地下工程的历史和发展，引入隧道工程在我国的经典案例。讲解了隧道工程的分类和特点，隧道工程的未来发展趋势。在讲授过程中通过与学生互动交流，加深学生对基本原理的理解，培养学生思考问题的思维方式。



课堂导入、检查学生预习情况



主讲教师授课



介绍隧道结构的受力特征



向学生介绍隧道监测仪器



向学生介绍隧道自动化监测系统