

《隧道工程》课程标准

一、课程基本信息

课程代码	210202	课程性质	必修
适用专业	道路桥梁工程技术（普高单招）	开设学期	5
课程类别	岗位导向课程	课程类型	B类（理论+实践）
学 分	5	总 学 时	84
学时分配	理论学时：50 ； 实践学时： 34		
实施场所	多媒体教室	授课方式	讲授
执笔人	曹玉海		
审核人	周立军		
制订时间	2018年8月		

二、课程概述

（一）课程定位

《隧道工程》是道路桥梁工程技术专业的一门重要的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握公路隧道类别、构造、受力性质和特点、隧道调查与围岩分级、设计与施工方法、公路隧道掘进施工、支护与衬砌、工程地质和地下水对隧道稳定性的影响、防水与排水、监控与量测、公路隧道机电及其设施和工程监理等基本知识，培养学生分析与解决实际问题的能力，贯彻执行相关规范和标准的实践能力。

（二）先修后续课程

本课程的先修课程有：土力学与工程地质、道桥工程识图、道桥工程测量、土木工程材料、道路勘测技术、公路施工组织与安全管理、道桥工程监理。

本课程的后续课程有：顶岗实习。

（三）本课程与中职、本科、培训班同类课程的区别。

层次	区别
本科	面向道路施工企业管理岗位
中职	面向道路工程施工一线技术操作工人
培训班	面向道路工程施工一线施工员等岗位

三、课程目标

（一）总体目标：

贯彻执行现行的《公路工程技术标准》、《公路隧道设计规范》、《公路隧道施工技术规范》、《公路工程质量检验评定标准》等相关规范和标准，能分析和解决公路隧道工程施工中的实际问题。

（二）素质目标：

1. 培养学生具有强烈的社会责任感，明确的职业理想和良好的职业道德，具有一定的吃苦耐劳的精神；
2. 培养学生与他人协作的良好品德，理论联系实际、实事求是、言行一致的思想作风，踏实肯干、任劳任怨的工作态度；
3. 培养学生与人沟通的能力，不断追求知识、独立思考、勇于自谋职业和自主创业；
4. 具有面向基层、服务基层、扎根于群众的思想观点；
5. 搜集、整理、分析资料的能力；
6. 与他人沟通的能力；
7. 规划组织工作能力；
8. 团队合作能力。

（三）知识目标：

1. 了解隧道的构造及作用、隧道的发展概况和分类；
2. 了解隧道的洞身衬砌结构的类型和洞门的构造、明洞的类型和适用范围、隧道建筑物的构造特征；
3. 掌握隧道运营的防排水措施和通风、照明系统；
4. 了解隧道勘察的目的、任务、内容和主要方法及手段；
5. 了解隧道选址时的主要考虑因素；
6. 掌握隧道平面、纵断面设计时应注意的问题，隧道建筑限界、衬砌内轮廓线、外轮廓线、实际开挖线的定义；
7. 掌握山岭隧道矿山法中传统矿山法和新奥法的施工工艺；
8. 掌握隧道的基本开挖方法和爆破开挖法的作业过程；
9. 掌握山岭隧道初期支护的一般工序流程、超前支护的措施、二次衬砌的施工工序及各部分的施工方法；
10. 了解隧道施工监测的方法和内容；
11. 了解掘进机和盾构机的施工特点和各自的适用范围、类型、基本构造；
12. 掌握掘进机和盾构机法的施工工艺、流程和技术要求；
13. 掌握浅埋隧道施工的常用方法；
14. 掌握明挖法、暗挖法、盖挖法施工技术要点；
15. 了解隧道施工作业区应符合的卫生标准；
16. 掌握常用的通风方式类型、各自的优缺点及适用场合，施工通风与防尘方法、设备与管理，隧道施工排水组织，施工用风、水电供应、照明方式及设备、管线布置、安装，隧道施工辅助坑道类型及其特点；
17. 了解隧道通过特殊地质地段施工时应注意的关键技术；
18. 掌握膨胀性岩土的基本特征和膨胀性围岩地段隧道施工要点；
19. 了解黄土、溶洞的分类及其对隧道施工的影响；
20. 掌握黄土、溶洞、松散地层、流沙、高地温地段隧道的处理措施及注意事项；
21. 掌握塌方、瓦斯事故的预防与处理措施；
22. 掌握隧道内岩爆的特点、产生条件、防治措施及施工注意事项。

（四）能力目标：

1. 能准确判断隧道洞门构造的类型、洞身衬砌；
2. 能进行隧道的初步勘察和识读隧道的勘察报告；
3. 能识读隧道勘测设计文件的内容，能计算隧道施工设计图中各部分的工程量；

4. 能根据隧道施工规范选择合理的山岭隧道的施工方案；
5. 能使用量测仪器进行隧道监测；
6. 能处理和应用隧道监测数据；
7. 能区分掘进机和盾构机的各自适用范围，能合理处理施工中的关键技术；
8. 能根据施工规范选择合理的浅埋隧道施工方案，能够合理处理施工中的关键技术和施工事故，提交事故处理方案；
9. 能根据隧道施工现场情况，选择合理的通风、照明方案，能处理隧道施工用水现象；
10. 能判断各种不良和特殊地质地段；
11. 能够在充分调查研究的基础上，根据围岩级别结合施工单位的具体情况，综合考虑个方面的因素，拟定施工方案，制定相应的施工方法和技术措施。

四、课程内容

序号	项目（模块）	工作任务	学时
1	隧道的认知	了解隧道常识、认识隧道构造	10
2	公路隧道的勘察设计	了解隧道的勘察、理解隧道总体设计	6
3	隧道施工	认识山岭隧道施工方法、隧道施工监测、掘进机和盾构机、浅埋隧道施工、隧道施工辅助作业、不良和特殊地质地段隧道施工	68

五、实训项目设计

编号	实训项目（任务）名称	素质目标	知识目标	能力目标	实施步骤	可展示的结果或考核标准
1	认读某隧道施工组织设计	一丝不苟、团结协作	掌握隧道施工组织设计的主要内容	能正确认读隧道施工组织设计	导入、演示、作业、讨论、总结	报告
2	认读乌鞘岭隧道施工组织设计	一丝不苟、团结协作	掌握隧道施工组织设计的主要内容	能正确认读隧道施工组织设计	导入、演示、作业、讨论、总结	报告
3	隧道开挖施工作业工序编制	严格贯彻执行施工规范、一丝不苟的工作作风、理论联系实际	掌握隧道施工开挖方法及工序过程	能独立编制隧道开挖施工作业工序	1. 判定围岩的稳定性； 2. 隧道开挖方法的选择； 3. 作业循环设计； 4. 开挖断面尺寸检查与质量评定	报告
4	钻眼爆破施工作业工序编制	严格贯彻执行施工规范、一丝不苟的工作作风、理论联系实际	掌握隧道钻眼爆破的施工工序过程	能独立编制隧道钻眼爆破的施工作业工序	1. 岩体坚固性的判断； 2. 钻眼机械机具的配备； 3. 雷管及炸药品种的选择；	报告

					<ul style="list-style-type: none"> 4. 炮眼的布置; 5. 选择出渣运输组织方式 	
5	初期支护施工作业工序编制	严格贯彻执行施工规范、一丝不苟的工作作风、理论联系实际	掌握隧道初期支护的施工工序详细过程	能独立编制初期支护施工作业工序	<ul style="list-style-type: none"> 1. 锚杆; 2. 喷射混凝土; 3. 钢筋网; 4. 钢拱架; 5. 超前支护; 6. 质量检查 	报告
6	二次衬砌施工工序编制	严格贯彻执行施工规范、一丝不苟的工作作风、理论联系实际	掌握隧道二次衬砌的施工工序详细过程	能独立编制二次衬砌施工工序	<ul style="list-style-type: none"> 1. 移动式模板台车确定拱标准断面的方法; 2. 混凝土搅拌机、运输车、输送机、振捣器的选择; 3. 钢筋的绑扎,防水板的设置; 4. 二次衬砌的施工准备、施工方法和施工工序; 5. 二次衬砌混凝土外观质量标准及检查方法,完工质量检测 	报告

7	辅助作业施工工序编制	严格贯彻执行施工规范、一丝不苟的工作作风、理论联系实际	掌握隧道施工辅助作业施工	能独立编制隧道辅助作业施工工序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工通风和防尘的设备和设置方式; 2. 施工供水与排水的设置及安装要求; 3. 施工水电的管线布置; 4. 施工辅助坑道的设置 	报告
---	------------	-----------------------------	--------------	-----------------	---	----

六、课程实施计划

单元	周次	学时	项目（任务）	教学方法手段	教学场所
1	1	2	隧道的常识	多媒体、讲授	多媒体教室
2	1	2	洞身衬砌与洞门构造、明洞	多媒体、讲授	多媒体教室
3	1	2	防水与排水、隧道的内装结构、营运通风、营运照明	多媒体、讲授	多媒体教室
4	2	2	隧道的勘察	多媒体、讲授	多媒体教室
5	2	2	隧道总体设计	多媒体、讲授	多媒体教室
6	2	2	山岭隧道施工方法、隧道基本开挖方法	多媒体、讲授	多媒体教室
7	3	2	爆破开挖法适用范围、炮眼的布置方式、炮眼的大小和数量	多媒体、讲授	多媒体教室
8	3	2	光面爆破和预裂爆破法、装药结构与起爆、出渣与运输	多媒体、讲授	多媒体教室
9	3	2	初期支护：喷射混凝土施工、钢筋网施工	多媒体、讲授	多媒体教室
10	4	2	初期支护：锚杆施工、钢架施工	多媒体、讲授	多媒体教室
11	4	2	超前支护：超前锚杆、管棚加强支护、超前小导管注浆	多媒体、讲授	多媒体教室
12	4	2	超前支护：超前深孔帷幕注浆	多媒体、讲授	多媒体教室
13	5	2	二次衬砌	多媒体、讲授	多媒体教室
14	5	2	隧道施工监控量测	多媒体、讲授	多媒体教室
15	5	2	全断面岩石隧道掘进机	多媒体、讲授	多媒体教室
16	6	2	掘进机施工：掘进刀具破岩、掘进机工作原理、掘进机进洞工况、TBM掘进作业	多媒体、讲授	多媒体教室
17	6	2	掘进机施工：出渣与进料运输系统、衬砌施工、仰拱预制块铺	多媒体、讲授	多媒体教室

			设、TBM 通过不良地质地段测措施		
18	6	2	盾构法的基本概念、盾构机的分类与构造	多媒体、讲授	多媒体教室
19	7	2	盾构施工的准备工 作、开挖和推进；	多媒体、讲授	多媒体教室
20	7	2	盾构衬砌施工	多媒体、讲授	多媒体教室
21	7	2	浅埋隧道施工	多媒体、讲授	多媒体教室
22	8	4	施工通风与防尘、压 缩空气的供应	多媒体、讲授	多媒体教室
23	8	2	施工供水与排水、供 电及照明、	多媒体、讲授	多媒体教室
24	8	2	施工用辅助坑道	多媒体、讲授	多媒体教室
25	9	2	膨胀土围岩地段隧道 施工	多媒体、讲授	多媒体教室
26	9	2	黄土、岩溶	多媒体、讲授	多媒体教室
27	9	2	松散地层地段隧道施 工、隧道施工塌方	多媒体、讲授	多媒体教室
28	10	2	流沙、岩爆、高地温、 瓦斯地段隧道施工	多媒体、讲授	多媒体教室
29	10	2	认读某隧道施工组织 设计 1	多媒体、讲授	多媒体教室
30	10	2	认读某隧道施工组织 设计 2	多媒体、讲授	多媒体教室
31	11	2	认读乌鞘岭隧道施工 组织设计 1	多媒体、讲授	多媒体教室
32	11	2	认读乌鞘岭隧道施工 组织设计 2	多媒体、讲授	多媒体教室
33	11	2	隧道开挖施工作业工 序编制 1	多媒体、讲授	多媒体教室
34	12	2	隧道开挖施工作业工 序编制 2	多媒体、讲授	多媒体教室
35	12	2	钻眼爆破施工作业工 序编制 1	多媒体、讲授	多媒体教室
36	12	2	钻眼爆破施工作业工 序编制 2	多媒体、作业	多媒体教室
37	13	2	初期支护施工作业工 序编制 1	多媒体、作业	多媒体教室
38	13	2	初期支护施工作业工	多媒体、作业	多媒体教室

			序编制 2		
39	13	2	二次衬砌施工工序编制 1	多媒体、作业	多媒体教室
40	14	2	二次衬砌施工工序编制 2	多媒体、作业	多媒体教室
41	14	2	辅助作业施工工序编制 1	多媒体、作业	多媒体教室
42	14	2	辅助作业施工工序编制 2	多媒体、作业	多媒体教室

七、课程考核

期末考核评价及方式：闭卷笔试

教学过程评价：根据平时学生的出勤、学习态度、掌握情况进行评价

课程成绩形成方式：平时（含考勤等）占总成绩的 20%，作业占总成绩的 30% 期末闭卷笔试占总成绩的 50%。

闭卷笔试内容：重点考察学生隧道勘察、设计、施工基本知识的掌握程度。

八、课程实施条件

（一）师资队伍要求

能根据教学法设计教学情景；能按照设计的教学情景实施教学；能够正确、及时处理学生提出的相关问题；专业素质过硬，教学理念新，创新意识强，专业技能突出，具有丰富的现场工作经验和丰富的教学经验。

（二）教学场所要求

1、教学环境

多媒体教室

2、设备要求

计算机硬件配置为：内存 2G，CPU 为 2G，硬盘 120G。计算机安装 office、AutoCAD、暴风影音等视频播放软件软件。投影仪能正常工作。

九、课程资源

（一）使用教材

《隧道工程》，张丽等，人民交通出版社股份有限公司，2015.6

（二）参考书

《隧道工程》，朱永全等，中国铁道出版社，2015.6

《隧道施工技术》，陈小雄，人民交通出版社，2011.6

《公路隧道设计规范 JTG D70-2004》

《公路隧道施工技术规范 JTG F60-2009》

《公路隧道施工技术细则 JTG/T F60-2009》

（三）多媒体资源

关海土木：<http://www.ghcivil.com/index.php>

隧道网: <http://www.stec.net/>

筑龙网: <http://www.zhulong.com>

岩土论坛: <http://www.yantubbs.com/>

中国学术期刊网(<http://202.197.69.3/cnki/>)

十、需要说明的其他问题

在具体的教学实施中, 任课教师应依据本课程标准, 参照教学周历和行业最新规范标准的相关规定适当调节部分内容。

十一、本课程常用术语中英文对照表

序号	中文	英文
1	公路隧道	Highway tunnel
2	出渣	muck
3	刃口	section
4	出入口	access
5	排水	drainage
6	台阶	bench
7	套管	shell
8	升降架	erector
9	凿岩钻车	jumbo
10	台架	platform
11	支撑	Brace; forepoling
12	挖掘机	dredge
13	横巷	crosscut
14	盾构	shield
15	导洞	pilot
16	沉管隧道	Sunken-tube tunnel
17	挖填隧道	Cut-and-cover
18	仰拱	invert
19	光面爆破	Smooth blasting
20	全断面法	Full face excavation method
21	正台阶法	Bench cut method
22	环形开挖留核心土法	Ring cut method
23	中隔壁法	Center diagram method
24	交叉中隔壁法	Center cross diagram method
25	双侧壁导坑法	Both side drift method
26	干喷	Dry shotcrete

27	初喷	First shotcrete
28	复喷	Subsequent shotcrete
29	锚喷支护	Shotcrete and rock bolt support
30	超前支护	Advanced support
31	管棚	Pipe-roof protection
32	锚杆	Rock bolt
33	超前锚杆	Pioneer rock bolt
34	钢架	Steel frame or beam support
35	中岩墙	Wall of rock in neighborhood tunnel
36	监控量测	Monitoring measurement
37	岩爆	Rock burst
38	超前地质预报	Geological prediction
39	瓦斯	gas
40	瓦斯浓度	Gas concentration
41	中导洞法	Center drift excavation method
42	湿喷	Wet shotcrete
43	预注浆	Pioneer grouting
44	全封闭注浆	Full-closed grouting
45	复合衬砌	Composite lining
46	模板台车	Form jumbo
47	隧道防水隔水层	Layer of anti-water
48	防水混凝土	Waterproof concrete
49	围岩压力	Surrounding rock pressure
50	净空断面	Inner section
51	洞门	portal
52	竖井	Vertical shaft
53	通风	ventilation

附件 1 课程实训项目开设及耗材使用明细

编号	课程实训项目名称	实训类型	实训要求	实训类别	每组人数	循环次数	计划学时	对应专业	使用耗材名称及数量			
									耗材名称	计量单位	数量	型号、规格或标准要求
1	认读某隧道施工组织设计	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
2	认读乌鞘岭隧道施工组织设计	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
3	隧道开挖施工作业工序编制	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
4	钻眼爆破施工作业工序编制	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
5	初期支护施工作业工序编制	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
6	二次衬砌施工作业工序编制	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无
7	辅助作业施工作业工序编制	综合性	必修	专业	整班	1	4	道桥	无	无	无	无

