



湖南工程职业技术学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ENGINEERING

地下工程施工监测 课程标准

所属专业： 地下与隧道工程技术

专业代码： 440305

所属专业群： 工程施工

所属学院： 工程建设学院

执笔人： 高斌

制定时间： 2020年8月

修订时间： 2023年8月

工程建设学院地下与隧道工程技术专业组制定
2023年8月

一、课程信息

1.课程信息

| | | | |
|-------------|---------------------------|--------------|------------------|
| 课程名称 | 地下工程施工监测 | 课程编码 | 04190418 |
| 课程性质 | 专业核心课程 | 课程类型 | 理论+实践 |
| 学分 | 3.5 | 总课时 | 60 |
| 考核形式 | 考试 | 开设学期 | 第四学期 |
| 前导课程 | 地下工程测量、工程地质、 地下建筑结构与构造 | 后续课程 | 职业岗前综合实训 岗位实习 |
| 对应岗位 | 监测员 | 专业证书 | |
| 技能竞赛 | 市政管线（道）数字化施 工 | 课程思政点 | 精益求精的工匠精神 |

二、课程性质和功能定位

1.课程的性质

《地下工程施工监测》地下工程与隧道工程技术专业的一门专业核心课程，具备涉及面广、技术性强、综合程度高、影响因素多等特点，为毕业生从事隧道工程施工的监测员岗位等奠定基础。

2.课程的功能定位

本课程根据监测员岗位的需要，以学生职业能力培养为核心，以工作任务为载体，融入由教育部举办的市政管线（道）数字化施工技能竞赛技能点，确定课程授课内容，培养学生掌握基坑工程施工监测、建筑工程施工监测、隧道工程施工监测的方法和监测方案编制的能力，为学生发展职业能力奠定良好的基础。

三、课程目标与内容

1.课程总目标

培养学生具有爱岗敬业、诚信合作、精益求精的工匠精神；具有社会责任心与良好的职业道德。培养学生进行地下与隧道工程施工监测的能力；培养学生能根据实际工程情况编制监控量测方案的能力；培养学生灵活应用知识，自主主动获取新的知识的能力。

素质目标：

（1）具有良好的职业道德和诚信品质，具有较强的社会适应能力和社会责任感、社会公德意识和遵纪守法意识。

（2）勇于奋斗、乐观向上，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) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、劳动精神、创新思维。

知识目标：

(1) 掌握新奥法隧道施工中洞内状态观察、周边位移(收敛)监测、拱顶下沉监测、地表下沉量测的专业知识。熟悉新奥法隧道施工中喷混凝土应力量测、锚杆轴向力测定、围岩内变形量测、二次衬砌应力量测的知识；

(2) 掌握基坑工程施工中围护桩墙顶水平位移监测、围护桩墙深层水平位移监测、围护桩墙内力监测、土压力与孔隙水压力监测、支撑轴力监测、土层锚杆试验与监测、基坑回弹监测、地下水位监测、地表沉降监测、地下管线监测的专业知识；

(3) 掌握建筑物沉降监测、水平位移监测、倾斜监测的专业知识，了解建筑物裂缝监测、爆破振动监测的专业知识；

(4) 掌握盾构法隧道施工监测内容。

能力目标：

(1) 具备基坑工程施工监测和编制监测方案的能力；

(2) 具备建筑工程变形监测和编制监测方案的能力；

(2) 具备新奥法隧道施工监测和编制监测方案的能力；

(3) 具备盾构法隧道施工监测和编制监测方案的能力。

2.教学内容分析

【岗位能力】：

(1) 能够完成地下工程与隧道工程施工监测工作。

(2) 能够进行施工过程中的变形监测。

(3) 能够进行施工过程中结构构件受力情况监测。

(4) 能够编制监测实施方案。

【技能竞赛】：

由教育部举办的市政管线（道）数字化施工技能竞赛，本课程所涉及的技能点：地下管线变形监测。

综合分析确定，本门课程的教学内容：基坑工程监控量测、建筑物监控量测、新奥法隧道施工监控量测、盾构法隧道施工监控量测。

3. 课程具体目标及内容

| 序号 | 课程内容 | | 教学目标 | | | 教学载体 | 课时 | 教学手段 | 教学方法 |
|----|------|--------------|--|--|--|---|---------------------|---------------------|---|
| | 项目序号 | 项目名称 | 知识目标 | 能力目标 | 素质目标 | | | | |
| 1 | 项目一 | 基坑工程 监控量测 | 1.掌握基坑工程施工中围护桩墙顶水平位移监测的知识; 2.掌握围护桩墙深层水平位移监测的知识; 3.掌握围护桩墙内力监测的知识; 4.掌握基坑回弹.监测、地下水位监测的知识; 5.掌握地表沉降监测的知识; 6.掌握地下管线监测的知识。 | 1.能够进行基坑工程施工监测能力; 2.具备基坑工程监控量测方案编制的能力。 | 1.勇于奋斗、乐观向上,具有自我管理能 力、职业生涯规划的意识,有较强的集体意识和团队合作精神。 2.具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、劳动精神、创新思维。 | 1.多媒体教学设备,课件、教材; 2.教学资源库。 3.机房及相关软件。 4.监测实训室和相关仪器。 | 20课时(授课12课时+实践12课时) | 多媒体教学、线上线下混合教学、案例实操 | 1.分组讨论学法 2.案例教学法 3.头脑风暴法 4.讲授法 |
| | | | 重点: 基坑工程监控量测方法。 | | | | | | |
| | | | 难点: 基坑工程监控量测方案编制。 | | | | | | |
| | | | 思政融入点: 通过监测仪器实操融入思政点“集体意识”,通过手机远程读数融入思政点“信息素养”。 | | | | | | |
| | | | 四新应用: 新标准: 《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019) | | | | | | |
| 2 | 模块二 | 建筑物监 控量测 | 1.掌握建筑物沉降监测的知识; 2.掌握水平位移监测的知识; 3.掌握倾斜监测的知识; 4.了解建筑物裂缝监测、爆破振动监测的知识。 | 1.具备建筑物沉降监测、水平位移监测、倾斜监测、裂缝监测、爆破振动监测的能力; 2.具备编制建筑物监控量测方案的能力。 | 1.具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、劳动精神、创新思维。 | 1.多媒体教学设备,课件、教材; 2.教学资源库。 3.机房及相关软件。 | 8课时(授课6课时+实践2课时) | 多媒体教学、线上线下混合教学、案例实操 | 1.分组讨论学法 2.案例教学法 3.讲授法 |
| | | | 重点: 建筑物变形监测方法。 | | | | | | |
| | | | 难点: 建筑物变形监测方案编制。 | | | | | | |
| | | | 思政融入点: 通过沉降数据大小融入思政点“质量意识、工匠精神”。 | | | | | | |
| | | | 四新应用: 新技术: 建筑物变形激光扫描测绘技术 | | | | | | |

| 序号 | 课程内容 | | 教学目标 | | | 教学载体 | 课时 | 教学手段 | 教学方法 |
|-----------|------|-------------|---|---|---|---|--------------------|---------------------|---|
| | 项目序号 | 项目名称 | 知识目标 | 能力目标 | 素质目标 | | | | |
| 3 | 模块三 | 新奥法隧道施工监控量测 | 1.掌握新奥法隧道 施工中洞内状态观察、周边位移(收敛)监测、拱顶下沉监测、地表沉降监测的专业知识。 2.熟悉新奥法隧道 施工中混凝土应力量测、围岩压力及两层支护间压力监测、围岩内变形监测的知识。 | 1.具备新奥法隧道施工洞内状态观察、周边位移(收敛)监测、拱顶下沉监测、地表下沉监测、混凝土应力监测、围岩压力及支护层间压力监测、围岩内变形量测的能力; 2.具备编制新奥法隧道施工监控方案的能力。 | 1.具有良好的职业道德和诚信品质,具有较强的社会适应能力和社会责任、社会公德意识和遵纪守法意识。 2.勇于奋斗、乐观向上,具有自我管理能力、职业生涯规划的意识,有较强的集体意识和团队合作精神。 | 1.多媒体教学设备,课件、教材; 2.教学资源库。 3.机房及相关软件。 4.监测实训室和相关仪器。 | 16课时(授课8课时+实践12课时) | 多媒体教学、线上线下混合教学、案例实操 | 1.分组讨论学法 2.案例教学法 3.头脑风暴法 4.讲授法 |
| | | | 重点: 新奥法隧道施工监测方法。 | | | | | | |
| | | | 难点: 新奥法隧道施工监测方案编制。 | | | | | | |
| | | | 思政融入点: 通过监测数据真实性,不允许作假融入思政点“诚信品质,职业道德”。通过仪器操作融入思政点“团队合作精神” | | | | | | |
| | | | 四新应用: 新技术: 3D摄影测量和激光雷达技术。 | | | | | | |
| 4 | 模块四 | 盾构法隧道施工监控量测 | 1.掌握盾构法隧道施工监测内容。 | 1.具备初步编制盾构法隧道施工监测方案的能力。 | 1.具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、劳动精神、创新思维。 | 1.多媒体教学设备,课件、教材; 2.教学资源库。 3.机房及相关软件。 | 8课时(授课4课时+实践4课时) | 多媒体教学、线上线下混合教学、案例实操 | 1.分组讨论学法 2.案例教学法 3.讲授法 |
| | | | 重点: 盾构法隧道施工监测方法。 | | | | | | |
| | | | 难点: 盾构法隧道施工监测方案编制。 | | | | | | |
| | | | 思政融入点: 盾构掘进路线监测融入思政点“信息素养”,通过管片不同类型融入思政点“创新思维” | | | | | | |
| | | | 四新应用: 新设备: 盾构(TBM)隧道智能监测系统。 | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | 60 | | |

四、课程实施要求

1.教学团队

(1) 课程负责人

课程负责人应具备较全面的地下与隧道工程施工监测方面的基础知识和丰富的地下与隧道工程监测方面的实际经验，熟悉高职教育规律，教学效果好，在本领域有一定影响，具有高级职称的“双师”素质教师和一定的数字素养。

(2) 课程团队结构与规模

教学团队由专、兼职教师组成，课程教学团队中的所有教师都具有本科或以上学历，其中具有副教授或以上职称占30%；年龄结构合理，40岁以下青年教师占教师总数的55%以上；其中硕士生比例要大于65%。

(3) 教师专业背景与能力要求

专任教师：具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有地下与隧道工程技术等相关专业本科及以上学历，青年教师应为硕士以上学历或具有3年以上土木建筑类或相关企业工作经历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力，掌握高职教育规律，具有一定的教学组织管理能力；具有较强信息化教学能力，能够进行数字化教学设计、数字化教学实施、数字化教学评价，指导学生恰当地选择和使用数字技术资源支持学习，注重培养学生的计算思维和数字社会责任感，并且能够开展课程教学改革和科学研究；教师每5年累计不少于6个月的企业实践经历，使其具备工程施工执业工作经验及工程管理能力。

兼职教师：具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有中级及以上相关专业职称，具备本科以上学历，中级以上专业技术职称，5年以上土建相关专业工作经验，在工程测量、地下与隧道工程监测领域有一定造诣；对本专业人才培养目标、规格、课程教学要求有较清晰地认识，与学院签订兼职教师聘用协议，能够按照教学计划要求承担专业课程理论与实践教学，且教学效果较好，学生评价较高，学期或年度

考核为“合格”。

2.教学设施

(1) 专业教室，配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 WiFi 环境。

(2) 工程制图实训室，配套电脑及专业软件50套以上，完成地下工程施工监测方案编制实训任务。

工程制图实训室设备配置标准

| 实训项目 | 序号 | 仪器 | 单位 | 数量 |
|--------------|----|-------------------------|----|----|
| 基坑工程施工监测方案编制 | 1 | 电脑、AUTOCAD软件，office办公软件 | 套 | 50 |
| 建筑工程沉降监测方案编制 | 2 | 电脑、AUTOCAD软件，office办公软件 | 套 | 50 |
| 新奥法隧道施工方案编制 | 3 | 电脑、AUTOCAD软件，office办公软件 | 套 | 50 |
| 盾构法隧道施工方案编制 | 4 | 电脑、AUTOCAD软件，office办公软件 | 套 | 50 |

(3) 工程监测实训区

工程监测实训区设备配置标准

| 实训项目 | 序号 | 仪器 | 工位数 | 数量 |
|----------|----|---------|-----|----|
| 基坑工程变形监测 | 1 | 经纬仪、全站仪 | 4套 | 4 |
| | 2 | 测斜仪 | 4套 | 4 |
| | 3 | 沉降仪 | 4套 | 4 |
| | 4 | 水位计 | 4套 | 4 |
| | 5 | 水准仪 | 4套 | 4 |
| | 6 | 沉降仪 | 4套 | 4 |
| | 7 | 全站仪 | 4套 | 4 |
| 隧道工程变型监测 | 8 | 收敛计 | 4套 | 4 |
| | 9 | 收敛计 | 4套 | 4 |
| | 10 | 钢筋计 | 4套 | 4 |
| | 11 | 应变计 | 4套 | 4 |

(3) 本课程对应的校外实训基地：湖南省第六工程有限公司、湖南宏特试验检测有限公司等校外实训基地，完成部分监测的实训任务。

3.教学资源

(1) 教材

《地下工程监控量测》，人民交通出版社，毛红梅 贾良主编

(2) 参考教材

《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497);

《城市轨道交通工程测量规范》(GB50308);

《地铁工程监控量测技术规程》(DB11/490)

(3) 课程教学资源

《地下工程监控量测》课程已在职教云进行了资源建设，网址：
<https://zjy2.icve.com.cn/teacher/mainCourse/mainClass.html?courseOpenId=1mqqavirfkb6laphtlna>，课程资源内容包括：课程标准、授课计划、课件、教案、授课视频、试题库等资料。

五、课程评价方法

1.评价方式

采用形成性评价 40%（包含课堂考勤、课程作业、实训任务等）和终结性评价 60%（项目作品）并综合考虑增值评价。

| 项目 | 评价内容 | 权重 | 总比例 | 总评 |
|------|--|------|-----|------|
| 项目考核 | 模块一：基坑工程监控测量 | 100% | 60% | |
| | 模块二：建筑物监控量测 | | | |
| | 模块三：新奥法隧道施工监控量测 | | | |
| | 模块四：盾构法隧道施工监控量测 | | | |
| 学习过程 | 出勤情况 | 20% | 40% | 100% |
| | 课堂表现 | 30% | | |
| | 作业情况 | 50% | | |
| 增值评价 | 依托国家级虚拟仿真基地云智慧建造平台的教学精准学习评价功能模块，利用人工智能手段对学生学习过程数据、实训过程数据进行挖掘分析并画像，结合其他相关因素对学生发展增量进行评价，让每一个学生的发展成长都能得到社会认可。 | | | |

2.考核内容

(1) 项目考核标准（列表说明）

| 项目考核名称 | 赋分 | | | 总评 |
|-----------------|---|----------------|---------------|-----|
| | 基础内容 占 30% | 核心内容 占 60% | 拓展内容 占 10% | |
| 模块一:基坑工程监控测量 | 具备基坑施工中围护桩墙顶水平位移监测、围护桩墙深层水平位移监测、围护桩墙内力监测、土压力与孔隙水压力监测、支撑轴力监测、土层锚杆试验与监测、基坑回弹监测、地下水位监测、地表沉降监测、地下管线监测的能力。 | 编制基坑工程监测方案 | 处理和分析监测数据 | 40% |
| 模块二:建筑物监控量测 | 1.具备建筑物沉降监测、水平位移监测、倾斜监测、裂缝监测、爆破振动监测的能力。 | 编制建筑物工程监测方案 | 处理和分析监测数据 | 10% |
| 模块三:新奥法隧道施工监控量测 | 具备新奥法隧道施工洞内状态观察、周边位移(收敛)监测、拱顶下沉监测、地表下沉监测、混凝土应力监测、围岩压力及两层支护间压力监测、围岩内部位移监测的能力;具备对各监测项目监测数据进行处理与分析应用的能力。 | 编制山岭隧道施工工程监测方案 | 处理和分析监测数据 | 40% |
| 模块四:盾构法隧道施工监控量测 | 掌握盾构法隧道施工监测内容。 | 编制盾构隧道施工工程监测方案 | 处理和分析监测数据 | 10% |

(2) 学习过程成绩考核标准

| 考核内容 | | | 总评 |
|---------|---------|---------|------|
| 出勤情况 x% | 课堂表现 y% | 作业情况 z% | |
| 20 | 30 | 50 | 100% |

3.评分等级

评分等级以百分制为标准。

六、质量诊断与改进方法

课程质量诊断：1.课程标准、授课实施计划、实训指导书是课程实施的指导文件，对课程质量起关键作用，由二级学院组织学术委员会进行评审和督查；2.课程实施过程中的备写教案，制作PPT、公路勘测视频等加强课程思政，内容要生动形象具体以提高学生的学习积极性；3.建设习题库、试题库，编写任务单、实训指导书等课程资源；4.实训条件包括实训场所、仪器设备、虚拟仿真软件持续更新；这些实施质量是课程质量的核心，由学校教务处、督导处组织监控和检查。

改进方法：1.质量反馈是提高课程质量的关键，一是由二级学院组织学生和老师评教；另一个是到企业调研，了解毕业生对教学工作的满意程度、用人单位对学生专业能力的满意度等，将意见反馈给教学管理部门和授课教师，以提高课程质量；2.组织好课堂教学，加强课前和课后学习活动，运用多样化的教学方法和新的教学手段提高学生自主学习的能力和专业素养；3.不定期购进新的仪器设备、虚拟仿真软件和实训场所的建设；4.加强课程资源库和精品课程的建设。

七、课程进程与安排

| 课程名称 | | 地下工程施工监测 | | 课程类别 | 理论+实践 | |
|-------------|------------------------|--|-------------|-------------|------------|----|
| 教材全称 | | 选用教材：《地下工程监控量测》毛红梅 贾良 出版社：人民交通出版社；2020年1月第1版。 | | | | |
| 理论时数 | | 30 | 实践时数 | 30 | 总学时 | 60 |
| 序号 | 项目 | 教学任务 | | | 学时安排 | |
| | | | | | 理论 | 实践 |
| 1 | 模块一 基坑工程监控量测 | 围护桩墙顶水平位移监测 | | | 2 | 2 |
| | | 围护桩墙深层水平位移监测 | | | 2 | 2 |
| | | 围护桩墙顶水平位移和深层水平位移监测实操 | | | | 2 |
| | | 基坑回弹监测 | | | 2 | |
| | | 地下水位监测 | | | 2 | |
| | | 地表沉降监测 | | | 2 | 2 |
| | | 土体分层沉降监测 | | | 2 | 2 |
| | | 地下管线变形 | | | 2 | 2 |
| 2 | 模块二 建筑物监控量测 | 建筑物沉降 | | | 2 | |
| | | 建筑物水平位移监测 | | | 2 | |
| | | 建筑物倾斜 | | | 2 | 2 |
| | | 建筑物裂缝监测 | | | 2 | 2 |
| 3 | 模块三 新奥法隧道施工 监控量测 | 周边位移收敛监测 | | | 2 | 2 |
| | | 拱顶下沉监测 | | | 2 | 2 |
| | | 周边位移收敛、拱顶下沉监测 | | | | 2 |
| | | 锚杆轴向力量测 | | | 2 | 2 |
| | | 围岩内变形量测 | | | 2 | 2 |
| | | 锚杆轴向力、围岩内变形量测 | | | | 2 |
| 4 | 模块四 盾构法隧道施工 监控量测 | 盾构法隧道施工监测 | | | 2 | 2 |
| | | 盾构管片检测 | | | 2 | 2 |

湖南工程职业技术学院课程标准制定（修订）审批表

| | | | | | |
|------------------|---|---------------------------|--|-----------|----|
| 二级学院（部） | | 工程建设学院 | 专业组（教研室） | 地下与隧道工程技术 | |
| 课程名称 | | 地下工程施工监测 | 适用专业 | 地下与隧道工程技术 | |
| 课时 | 60 | 学分 | 3.5 | 编制人 | 高斌 |
| 课程标准属制定、修订 | | | <input type="checkbox"/> 制定 <input checked="" type="checkbox"/> 修订 | | |
| 参与编制人员 | | (校内) 王小冰 (企业) 陈志 (毕业生) 王雄 | | | |
| 课程所属专业组（教研室）审核意见 | 同意 负责人（签名）：高斌 2023年8月20日 | | | | |
| 二级学院（部）审核意见 | 同意  负责人（签名）：[Signature] 2023年8月21日 | | | | |
| 专家组审核意见 | 同意  签名：[Signature] （教务处代章） 2023年8月21日 | | | | |
| 学术委员会审批意见 | 同意 主管校长（签字）：[Signature]  2023年8月23日 | | | | |