



隧道与地下工程施工

课程教案

模块任务教学设计

基本信息			
模块任务名称	隧道施工质量管理	所属课程	隧道与地下工程施工
授课类型	理实一体	授课学时	16 学时
授课班级	道桥 2011 班	授课人数	24 人
教材分析	选用的教材为高职交通运输与土建类专业系列教材、高等职业教育新形态一体化教材《隧道施工》（第三版），并配有《隧道施工质量管理》活页工作手册辅助学生完成各任务的学习。		
模块设计			
模块分析	<p>本课程采用模块化教学模式，以工作岗位能力需求为导向，以典型工作任务为依据，以任务驱动式教学为设计思路，按照我校（高职）学生认知特点，以单元工作任务单展开教学内容，构建隧道认知及施工准备、隧道主体结构开挖施工、洞身支护结构施工、隧道防排水技术、隧道施工质量管理、隧道竣工验收与养护维修等六个模块化教学内容。本模块——隧道施工质量管理为课程的第五个学习模块，根据隧道工程施工自身特点，以隧道实际工程实例为载体，通过实例学习隧道质量监控知识。该部分分为 4 个项目任务：初期支护施工缺陷检查、初期支护侵限处理、初期支护开裂处理、初期支护空腔处理。</p> <p>课程打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作项目与任务为中心组织课程内容，让学生在完成具体项目的过程中来构建相关理论知识，并发展职业能力。</p>		
岗位分析	岗位任务设计	从施工员/质检员/桥隧工的岗位能力出发，设定某隧道已完成洞身开挖及初期支护，学生作为岗位角色，根据该隧道的支护情况，对初期支护的质量进行监控检查，如有安全问题，做出相应的处理方案。	
	岗位任务技能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据采集：掌握多种隧道监控设备的使用方法，能通过不同检测手段，获取隧道的实际施工数据信息。 2. 数据分析：能合理的使用相关软件分析隧道施工缺陷，并得出对应的分析结果。 3. 侵限问题处理及解决：能根据规范和施工情况，针对不同的隧道侵限问题设计相应处理方案。 	




	需求	<p>4. 支护开裂问题处理及解决：能根据规范和施工情况，针对隧道的支护开裂情况设计相应处理方案。</p> <p>5. 支护空腔问题处理及解决：能根据规范和施工情况，针对隧道不同的支护空腔问题设计相应处理方案。</p>												
学情分析														
学情分析	<p>授课对象是道路桥梁工程技术专业大二的学生，通过《BIM 建模基础》、《道路建筑材料材料》、《测量基础与方法》、《工程识图与 CAD 绘图》等课程的学习，学生已具备 BIM 建模、工程材料检测、测量检测、CAD 识图与绘图等知识与技能。通过本课程《隧道与地下工程施工》前四个模块的学习，学生掌握了隧道施工的基础知识、基本工艺和方法，能准确的描述隧道初期支护涉及的材料和工艺要求，具备完成该模块相关任务所需的知识和技能。</p> <p>通过前置课程的教学评价和问卷调查数据反馈显示，该班学生普遍性格比较外向，和老师沟通比较顺利，具备较强的动手能力和安全操作意识，有完成团队工作的责任心和集体荣誉感，喜欢操作信息化软件等新鲜事物。但自主学习和信息检索能力较差，缺少深入学习的意识，专注力和创新能力还有待提高。</p>	<p style="text-align: center;">学习特点分析</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>团队协作能力</th> <th>动手能力</th> <th>信息检索能力</th> <th>专注力</th> <th>创新可持续发展能力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■特点分析</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>		团队协作能力	动手能力	信息检索能力	专注力	创新可持续发展能力	■特点分析	50	80	30	35	40
	团队协作能力	动手能力	信息检索能力	专注力	创新可持续发展能力									
■特点分析	50	80	30	35	40									
教学资源														
教学环境	实训基地	<p>1. 智慧建造实训基地：学校与企业开展校企合作，以校企合作为载体，共建的集理论教学、技能强化智慧交通土建工程，形成校内实训、企业实践、技能评价的“工学一体、学做合一、教赛结合”三大循环链的综合性创新实践教学基地。包含智慧建造实训基地、桥梁施工实训中心、路基路面施工实训中心等实训中心。</p> <p>2. 虚拟仿真实训中心：学校联合企业共同建设的实训中心，完成了虚拟仿真教学资源开发、测试、优化、升级等内容，可解决传统教学看不见、进不去的难题，辅助提升学生识图建模的能力。</p> <p>3. 校企合作实训基地：学校与中铁、中铁建、中建等国内多家企业合作，建立了多个校内/外实训基地，可用于学生在校期间学习和深化相关技术技能。</p>												
	信息化设备	VR 虚拟系统+实时测评系统+BIM，能够实现教师实操教学，多视角、全方位展示实操过程。实现多屏互动、小组探究、虚拟仿真、学习行为数据采集。												
教学文件	高职交通运输与土建类专业系列教材、高等职业教育新形态一体化教材《隧道施工》（第三版）、《隧道施工质量管													



	理》活页工作手册。
“互联网+” 信息化资源	<ol style="list-style-type: none">1. 隧道构件三维模型：自主开发、采用三维仿真建模技术软件，辅助学生认知隧道构件与结构。2. 隧道智慧建造教学平台：教学环节的辅助平台，可借助移动端进行学习成果上传并统计学生知识点掌握情况，达到学情及时掌握，学生时时复习的效果。也可以通过平台视频资源，辅助课堂教学，实现线下自主预习和复习。3. VR 虚拟仿真技术：教学环节的辅助设备，借助虚拟仿真技术让学生可以更加直观地学习隧道施工知识。4. 《隧道监控量测可视化》，展示隧道监控量测方法及注意事项，直观体现隧道工艺，形象明了，易于理解。5. 《隧道钢拱架施工可视化》，展示隧道初支钢架安装方式及施工要点，直观体现隧道施工工艺，激发学生学习兴趣。6. 《隧道全断面法开挖可视化》，展示了隧道洞身开挖方法，形象明了，解决施工抽象化重难点。7. 《隧道双侧壁导坑钻爆开挖可视化》，展示了隧道洞身开挖方法，形象明了，易于理解。8. 《隧道 CRD 钻爆开挖可视化》，展示了隧道洞身开挖方法，抽象施工方法可视化，知识性、趣味性、符合学生的认知、激发学习兴趣。9. 《隧道三台阶开挖可视化》，展示了隧道洞身开挖方法，直观体现隧道施工工艺。

单元教学设计（教案）

项目名称	隧道施工质量管理	授课题目	任务 1.1： 初支施工数据采集	教案序号	1
授课地点	智慧建造实训基地	授课类型	理实一体	授课学时	4 学时 (160 分钟)
教学内容分析	 <p>本次教学内容是《隧道与地下工程施工》课程模块五中的任务 1.1，共计 4 学时。本次教学内容源于 xxx 隧道施工，属于实际项目，主要学习目标是掌握隧道施工质量检测方法，通过实际案例来进行隧道支护数据收集，并能结合相关国家标准掌握隧道必测项目类型与内容，掌握不同检测手段的处理方法。对接施工员、安全员、质量员、桥隧工等岗位的能力要求和职业等级鉴定要求。</p> <p>本次课程的学习任务为隧道初支数据采集，主要内容包括：隧道初支断面轮廓信息收集、隧道初支密实度信息收集、隧道初支钢拱架信息收集、初支锚杆与钢筋网片信息收集。</p>				



学情分析	知识基础	<p>通过发布课前学习测试题结合前置内容隧道初期支护的施工工艺的测评成绩，判断学生对初期支护的施工工艺和质量要求掌握情况，统计结果如下：</p> <table border="1"> <caption>知识基础测评成绩统计</caption> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>测试题</th> <th>往期成绩</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>刘超</td><td>90</td><td>80</td></tr> <tr><td>曹雪</td><td>83</td><td>96</td></tr> <tr><td>刘津巧</td><td>88</td><td>86</td></tr> <tr><td>张荣雄</td><td>83</td><td>89</td></tr> <tr><td>史智宇</td><td>78</td><td>94</td></tr> <tr><td>郭宏强</td><td>80</td><td>96</td></tr> <tr><td>黄胜</td><td>92</td><td>94</td></tr> <tr><td>蒋庆林</td><td>71</td><td>86</td></tr> <tr><td>龚俊豪</td><td>73</td><td>70</td></tr> <tr><td>苏雪平</td><td>82</td><td>96</td></tr> <tr><td>凌芸</td><td>96</td><td>75</td></tr> <tr><td>张文杰</td><td>72</td><td>78</td></tr> <tr><td>王洪道</td><td>75</td><td>96</td></tr> <tr><td>李宗才</td><td>79</td><td>74</td></tr> <tr><td>李大川</td><td>74</td><td>80</td></tr> <tr><td>宋逸飞</td><td>76</td><td>89</td></tr> <tr><td>何伟</td><td>89</td><td>92</td></tr> <tr><td>江梓帆</td><td>70</td><td>93</td></tr> <tr><td>曾晨曦</td><td>84</td><td>98</td></tr> <tr><td>周显茂</td><td>86</td><td>89</td></tr> <tr><td>李卓宏</td><td>85</td><td>98</td></tr> <tr><td>李逸飞</td><td>76</td><td>77</td></tr> <tr><td>李天豪</td><td>78</td><td>84</td></tr> <tr><td>曹雪</td><td>87</td><td>89</td></tr> </tbody> </table>	姓名	测试题	往期成绩	刘超	90	80	曹雪	83	96	刘津巧	88	86	张荣雄	83	89	史智宇	78	94	郭宏强	80	96	黄胜	92	94	蒋庆林	71	86	龚俊豪	73	70	苏雪平	82	96	凌芸	96	75	张文杰	72	78	王洪道	75	96	李宗才	79	74	李大川	74	80	宋逸飞	76	89	何伟	89	92	江梓帆	70	93	曾晨曦	84	98	周显茂	86	89	李卓宏	85	98	李逸飞	76	77	李天豪	78	84	曹雪	87	89
	姓名	测试题	往期成绩																																																																										
刘超	90	80																																																																											
曹雪	83	96																																																																											
刘津巧	88	86																																																																											
张荣雄	83	89																																																																											
史智宇	78	94																																																																											
郭宏强	80	96																																																																											
黄胜	92	94																																																																											
蒋庆林	71	86																																																																											
龚俊豪	73	70																																																																											
苏雪平	82	96																																																																											
凌芸	96	75																																																																											
张文杰	72	78																																																																											
王洪道	75	96																																																																											
李宗才	79	74																																																																											
李大川	74	80																																																																											
宋逸飞	76	89																																																																											
何伟	89	92																																																																											
江梓帆	70	93																																																																											
曾晨曦	84	98																																																																											
周显茂	86	89																																																																											
李卓宏	85	98																																																																											
李逸飞	76	77																																																																											
李天豪	78	84																																																																											
曹雪	87	89																																																																											
能力基础	<p>通过课前测试题考查学生初支检测的综合操作能力，统计结果如下：</p> <table border="1"> <caption>能力基础测评成绩统计</caption> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>仪器了解</th> <th>仪器使用及认知</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>刘超</td><td>100</td><td>45</td></tr> <tr><td>曹雪</td><td>95</td><td>75</td></tr> <tr><td>刘津巧</td><td>95</td><td>45</td></tr> <tr><td>张荣雄</td><td>98</td><td>75</td></tr> <tr><td>史智宇</td><td>95</td><td>75</td></tr> <tr><td>郭宏强</td><td>95</td><td>65</td></tr> <tr><td>黄胜</td><td>95</td><td>38</td></tr> <tr><td>蒋庆林</td><td>95</td><td>62</td></tr> <tr><td>龚俊豪</td><td>85</td><td>70</td></tr> <tr><td>苏雪平</td><td>95</td><td>62</td></tr> <tr><td>凌芸</td><td>100</td><td>58</td></tr> <tr><td>张文杰</td><td>85</td><td>52</td></tr> <tr><td>王洪道</td><td>80</td><td>62</td></tr> <tr><td>李宗才</td><td>95</td><td>65</td></tr> <tr><td>李大川</td><td>82</td><td>35</td></tr> <tr><td>宋逸飞</td><td>80</td><td>35</td></tr> <tr><td>何伟</td><td>88</td><td>80</td></tr> <tr><td>江梓帆</td><td>100</td><td>45</td></tr> <tr><td>曾晨曦</td><td>100</td><td>45</td></tr> <tr><td>周显茂</td><td>85</td><td>78</td></tr> <tr><td>李卓宏</td><td>95</td><td>65</td></tr> <tr><td>李逸飞</td><td>82</td><td>35</td></tr> <tr><td>李天豪</td><td>95</td><td>38</td></tr> <tr><td>曹雪</td><td>88</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	姓名	仪器了解	仪器使用及认知	刘超	100	45	曹雪	95	75	刘津巧	95	45	张荣雄	98	75	史智宇	95	75	郭宏强	95	65	黄胜	95	38	蒋庆林	95	62	龚俊豪	85	70	苏雪平	95	62	凌芸	100	58	张文杰	85	52	王洪道	80	62	李宗才	95	65	李大川	82	35	宋逸飞	80	35	何伟	88	80	江梓帆	100	45	曾晨曦	100	45	周显茂	85	78	李卓宏	95	65	李逸飞	82	35	李天豪	95	38	曹雪	88	45	
姓名	仪器了解	仪器使用及认知																																																																											
刘超	100	45																																																																											
曹雪	95	75																																																																											
刘津巧	95	45																																																																											
张荣雄	98	75																																																																											
史智宇	95	75																																																																											
郭宏强	95	65																																																																											
黄胜	95	38																																																																											
蒋庆林	95	62																																																																											
龚俊豪	85	70																																																																											
苏雪平	95	62																																																																											
凌芸	100	58																																																																											
张文杰	85	52																																																																											
王洪道	80	62																																																																											
李宗才	95	65																																																																											
李大川	82	35																																																																											
宋逸飞	80	35																																																																											
何伟	88	80																																																																											
江梓帆	100	45																																																																											
曾晨曦	100	45																																																																											
周显茂	85	78																																																																											
李卓宏	95	65																																																																											
李逸飞	82	35																																																																											
李天豪	95	38																																																																											
曹雪	88	45																																																																											



	<p>认知和实践能力</p>	<p>课前：学习效果分析</p> <p>课前学 100 40 20 0</p> <p>课后拓 讲原理 仿真训 (现场训) 竞技训 综合评</p> <p>刘超 唐雪 刘津巧 张荣雄 史智宇 郭宏强 黄胜 蒋庆林 龚俊豪 苏雪平 凌芸 张文杰 王洪道 李宗才 李大川 宋逸飞 何伟 江梓帆 曾晨曦 周显茂 李卓宏 李逸飞 李天豪 袁雪</p>	<p>学生已经学习了隧道初期支护的施工工艺，通过对上个任务的职业行动效果分析图可以看出：</p> <p>全部学生都完成了上一个任务的学习，部分学生在现场实训、竞技实训方面还有较大的提升空间。</p> <p>5名同学课前预习不充分，学习效果有待提升。</p>
	<p>学习特点</p>	<p>授课对象是道路桥梁工程技术专业大二的学生，大多性格比较外向，和老师沟通比较顺利，喜欢新鲜事物，动手能力较强。但学习内驱力较差，专注力有待提高，整体意识较为薄弱，实践操作能力及创新力有待提高。</p> <p>结论：需培养自主学习的习惯，加强教师的引导，提升专注力和创新能力。</p> <p>改善措施：在实操阶段，将任务细化，划分为小跨度，难点拆分，以团队合作的方式逐步完成，以便更大程度的调动学生的积极性，加强其成就感。</p>	
<p>教学目标</p>	<p>素质目标</p>	<p>1.1 通过查阅相关规范等资料，具备信息检索和数据分析的素养，养成终身学习的习惯；</p> <p>1.2 通过分组讨论与合作，具备团队合作、分析问题和解决问题的能力，提高逻辑思维能力；</p> <p>1.3 通过实训检测，具备精益求精的工作作风和严谨务实的劳动态度，增强职业荣誉感；</p> <p>1.4 具备牢固的安全责任意识，严格遵照安全施工的注意事项。</p>	
	<p>知识目标</p>	<p>1.1 掌握隧道质量检测项目【重点】；</p> <p>1.2 掌握三维激光雷达扫描仪使用方法；</p> <p>1.3 掌握地质雷达使用方法；</p> <p>1.4 掌握隧道钢拱架检测方法；</p> <p>1.5 掌握隧道锚杆、钢筋网片检测方法。</p>	

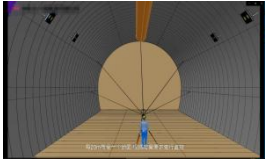


	能力目标	1.1 能使用三维激光雷达扫描仪，得到隧道轮廓数据【重点】【难点】； 1.2 能使用地质雷达，得到隧道初支混凝土信息【难点】； 1.3 能检测隧道钢拱架质量； 1.4 能检测隧道锚杆、钢筋网片质量。	
教学重点	1. 隧道工程质量检测内容及要求； 2. 能正确使用三维激光雷达扫描仪，获取完整的扫描数据。	教学重点解决方法	重点 1: 通过 教师讲解、小组讨论 ，结合课前预习、在线视频、理论规范，帮助学生掌握隧道的质量检测内容，并在之后的检测过程中，通过 教师指导与自主练习 ，掌握不同检测项目的检测要求。 重点 2: 通过观看仪器操作 在线视频 ，结合 教师演示 ，学生分组进行操作，使学生完成隧道扫描，并能获取完整数据。
教学难点	1. 能使用三维激光雷达扫描仪，得到隧道轮廓数据； 2. 地质雷达在隧道检测中的正确使用方法。	教学难点解决方法	难点 1: 结合 在线视频、教师演示、讨论练习 等手段，解决学生们难以理解抽象概念的问题，加强学生成就感，使学生逐步完成仪器操作。 难点 2: 通过 分解目标、教师演示 ，帮助学生逐步完成阶段工作，加强学生成就感，完成地质雷达检测。
教法	项目教学法、案例教学法	学法	小组学习、接受学习
教学环境	1. 授课地点 智慧建造实训基地 2. 应用区域及设备 隧道初支施工区域、实训中心教学区域、三维激光雷达扫描仪、地质雷达、回弹仪等 3. 配合资源 施工动画、隧道智慧建造教学平台等信息化资源		



<p>教学资源</p>	<p>1. 教学文件 ① 高职交通运输与土建类专业系列教材、高等职业教育新形态一体化教材 《隧道施工》（第三版） ② 活页教材 《隧道施工质量管理》 2. 信息化资源 ① 隧道构件三维模型 ② 隧道智慧建造教学平台 ③ 《隧道监控量测》可视化教材</p>
<p>教学流程</p>	<p>引入当前国内隧道施工的生产案例，对接桥隧工、施工员岗位能力要求，围绕着企业岗位需求和实际工作流程，采用项目教学法、案例教学法、理实一体化实施教学。</p>



第一课时：扫描隧道断面，提取轮廓信息			
知识点：	知识点 1：【项目认知】了解隧道检测项目，根据不同隧道结构，了解其必要的隧道初支检测项目及检测内容； 知识点 2：【仪器认知】了解三维激光雷达扫描仪的操作步骤，知悉如何使用仪器进行数据采集。	技能点：	技能点 1：【仪器使用】能正确使用三维激光雷达扫描仪，快速获取被测目标的线、面、体等图片数据； 技能点 2：【数据读取】能在仪器操作结束后，导出原始数据，并利用相应软件，排除数据干扰项，读取隧道轮廓信息。
任务发布		对应知识点：	知识点 1：【项目认知】。
理论认知	教师活动	学生活动	预期成效
	1. 推送资料 ①利用隧道智慧建造教学平台推送隧道质量检测相关在线视频； ②推送《隧道监控量测可视化》三维动画和相关学习资料； ③推送《公路隧道施工技术细则》（JTG / T F60-2009）； ④发布课前学习测试题。 2. 评价反馈 ①登陆隧道智慧建造教学平台，追踪学生的测评结果； ②调取学生本课程初期支护施工工艺的测评成绩，分析学生学习情况。	1. 自主学习 ①登陆隧道智慧建造教学平台，观看在线视频、相关规范，进行自主学习；  ②在线讨论，针对难以理解的知识点，和同学、老师共同探讨、学习； ③完成测试题。 2. 自评巩固 查看测评结果，自我分析知识盲区。 3. 修正提高 查看自学资料，明确不足，及时修正。	1. 形成课前预习知识测评 1 份 掌握隧道初支检测项目及内容。 2. 形成课前基础技能掌握情况测评 1 份 通过观看在线视频、学习相关国家规范、在线讨论等方式，学生能增强政策法规意识，促进学生温故知新、主动提升的动力。为隧道施工质量检测做好铺垫。
任务执行		对应知识点：	知识点 2：【仪器认知】。
		对应技能点：	技能点 1：【仪器使用】； 技能点 2：【数据读取】。



设计环节	教师活动	学生活动	预期成效																																																				
<p>项目引入 (10 分钟)</p>	<p>1. 检测项目分析 ①通过**隧道施工案例视频，引入实训隧道初期支护检测任务； ②根据实训隧道结构，分析检测内容，确定检测项目。</p> <p style="text-align: center;">隧道初支安全质量检查单</p> <table border="1" data-bbox="577 512 797 767"> <thead> <tr> <th colspan="2">工程:</th> <th colspan="2">班组:</th> </tr> <tr> <th>姓名</th> <th>学号</th> <th>姓名</th> <th>学号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">检查内容</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>拱架初支衬砌厚度检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>衬砌表面平整度、净空尺寸检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>衬砌表面渗漏水检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>衬砌支护网架及喷射混凝土检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>衬砌支护表面粗糙度检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>衬砌支护表面湿度检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>衬砌支护表面温度检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>衬砌支护表面粗糙度检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>衬砌支护表面湿度(含水率)检测</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 发布任务 描述实训隧道施工方法，发布初期支护检测任务。</p> <p>3. 下发任务单 分组下发项目任务单和评分卡。</p>	工程:		班组:		姓名	学号	姓名	学号					检查内容				1	拱架初支衬砌厚度检测			2	衬砌表面平整度、净空尺寸检测			3	衬砌表面渗漏水检测			4	衬砌支护网架及喷射混凝土检测			5	衬砌支护表面粗糙度检测			6	衬砌支护表面湿度检测			7	衬砌支护表面温度检测			8	衬砌支护表面粗糙度检测			9	衬砌支护表面湿度(含水率)检测			<p>1. 积极参与 完成签到，对案例视频和实训隧道检测项目积极发表意见。</p> <p>2. 接收任务 通过小组讨论，确定初支检测任务。</p> <p>3. 领取项目任务单 填写活页工作册和评分卡基础信息。</p>	<p>1. 形成初支检测任务单 1 份 通过教师引导、小组讨论，学生能确定实训隧道的质量检测项目，为开展初支检测实训做好准备。</p>
工程:		班组:																																																					
姓名	学号	姓名	学号																																																				
检查内容																																																							
1	拱架初支衬砌厚度检测																																																						
2	衬砌表面平整度、净空尺寸检测																																																						
3	衬砌表面渗漏水检测																																																						
4	衬砌支护网架及喷射混凝土检测																																																						
5	衬砌支护表面粗糙度检测																																																						
6	衬砌支护表面湿度检测																																																						
7	衬砌支护表面温度检测																																																						
8	衬砌支护表面粗糙度检测																																																						
9	衬砌支护表面湿度(含水率)检测																																																						
<p>示范操作 (10 分钟)</p>	<p>1. 推送资料 通过在线平台推送仪器使用视频，并结合现场仪器讲解三维激光雷达扫描仪使用及数据读取。</p> <p>2. 引导学生示范操作 分析隧道断面情况，组织引导学生进行示范操作。</p> <p>3. 评价反馈 归纳总结，给予学生仪器使用反馈。</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">视频 1</p>	<p>1. 查看资料 观看推送视频，了解仪器使用方法。</p> <p>2. 观看示范操作 观察示范操作。讨论操作易错点，记下本节注意事项和操作要领。</p>	<p>1. 形成三维激光雷达扫描仪操作要点 1 份 通过示范学习，学生能认识三维激光雷达扫描仪，了解其操作步骤，并知悉如何使用仪器进行数据采集。</p>																																																				



分组检测 (20 分钟)	1. 组织学生分组检测 提供现有仪器, 根据操作要求进行检测分组, 安排学生安全有序进行检测。 2. 关注检测操作 观察小组操作, 对错误操作提出改正建议。	1. 完成分组 根据教师指导和检测需求完成检测分组。 2. 收集数据 根据前置学习的操作规范, 团队安全有序地进行隧道轮廓扫描, 收集原始数字化信息, 并读取轮廓信息。	1. 形成隧道轮廓原始数据 1 份 通过团队合作实操练习, 学生能使用三维激光雷达扫描仪, 并得到隧道轮廓数据。
第二课时: 探测支护结构, 检测初支质量			
知识点:	知识点 1: 【技术指标判识】 了解地质雷达主机主要技术指标, 明确不同频率下技术指标的要求变化; 知识点 2: 【地质雷达认知】 了解地质雷达探测原理, 掌握地质雷达在隧道检测中的使用方法。	技能点:	技能点 1: 【布置测线】 能根据隧道情况, 依据规定, 合理布置测线; 技能点 2: 【介质参数标定】 能根据隧道情况, 依据规定, 进行介质参数标定; 技能点 3: 【地质雷达使用】 能结合实际隧道情况, 依据检测要求, 安全、正确的使用地质雷达进行检测, 并获取隧道初支混凝土原始信息。
任务发布		对应知识点:	知识点 1: 【技术指标判识】 ; 知识点 2: 【地质雷达认知】 。
理论认知	教师活动	学生活动	
	1. 推送资料 ①利用隧道智慧建造教学平台推送地质雷达检测在线视频; ②发布课本 173 页-177 页学习任务, 并开放在线课讨论平台; ③推送《隧道衬砌质量无损检测规程》(TB10223-2004); ④发布课前学习测试题。	1. 自主学习 ①登陆隧道智慧建造教学平台, 观看在线视频, 进行自主学习;	1. 形成课前预习知识测评 1 份 掌握地质雷达的技术原理和使用方法。 2. 形成课前基础技能掌握情况测评 1 份 通过观看在线视频、学习相关国家规范、在线讨论等方式, 学生能掌握地质雷达的探测原理, 掌

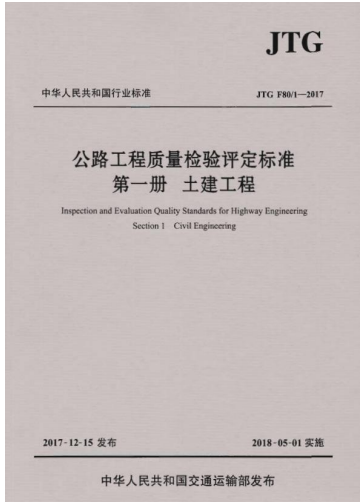




	2. 评价反馈 ①登陆隧道智慧建造教学平台，追踪学生的测评结果； ②调取学生讨论情况，分析学生学情。	②在线讨论，针对教材和规范中难以理解的知识点，和同学、老师共同探讨、学习； ③完成测试题。 2. 自评巩固 查看测评结果，自我分析知识盲区。 3. 修正提高 查看自学资料，明确不足，及时修正。	握地质雷达在隧道检测中的使用方法。为进行地质雷达检测做好铺垫。
任务执行		对应技能点：	技能点 1：【测线布置】； 技能点 2：【介质参数标定】； 技能点 3：【地质雷达使用】。
设计环节	教师活动	学生活动	预期成效
操作演示 (10 分钟)	1. 检测方法讲解 结合地质雷达仪器和实训隧道初支结构，讲解检测规范操作。 2. 引导学生示范操作 分析隧道结构，组织引导学生进行示范操作演示。 3. 评价反馈 归纳总结，给予学生操作反馈。	1. 观看示范操作 跟随教师讲解，观察示范操作。认真听讲，积极互动，规范操作流程。做好笔记，记下本节的注意事项和操作要领。 2. 小组讨论 分组讨论练习，熟悉地质雷达操作，能使用仪器进行检测。	1. 形成地质雷达操作要点 1 份 通过示范学习，学生能进行测线布置和介质参数标定，并按操作要求准确地进行地质雷达检测。
学生操练 (20 分钟)	1. 组织学生分组检测 提供现有仪器，根据操作要求进行分组，安排学生安全、有序检测。 2. 关注检测操作 观察小组操作，对错误操作提出改正建议。	1. 完成分组 根据教师指导和检测需求完成分组。 2. 收集初支数据 根据前置学习的规范操作，团队使用地质雷达完成隧道初支结构原始数据采集。	1. 形成检测数据 1 份 通过团队实操，学生能使用地质雷达进行检测，并得到初支混凝土信息数据。



小组互评 (10分钟)	1. 组织课堂评价 ①引导学生组内分析检测的操作情况，是否存在操作不当，数据不准的现象； ②引导各实训小组间进行评价分析，确定学生的知识、技能掌握程度。		1. 评估 借助组内讨论、小组分析，对实训操作进行互评，判断下一课时实训需要具体修正提高哪些方面。	1. 形成小组互评表 1 份 通过小组互评，学生明确自身学习掌握程度以及存在的缺点，能够查找自身知识不足，为下一课时学习做好准备；方便教师 实时调整教学策略 。	
第三课时：了解拱架施工规范，检测拱架质量					
知识点：	知识点 1：【拱架安装要求】 掌握隧道拱架安装及质量要求； 知识点 2：【拱架检测认知】 了解钢拱架实测项目，并知悉不同检测项目的质量要求和检测方法。		技能点：	技能点 1：【拱架检测】 能根据隧道实际情况，选用恰当的检测项目，并根据检测方法，准确检测拱架质量。	
任务发布			对应知识点：	知识点 1：【拱架安装要求】； 知识点 2：【拱架检测认知】。	
理论认知	教师活动		学生活动		预期成效
	1. 推送资料 ①利用隧道智慧建造教学平台推送隧道拱架安装与检测在线视频； ②推送《公路工程质量检测评定标准规范》（JTGF80-2017）；		1. 自主学习 ①登陆隧道智慧建造教学平台，观看在线视频，进行自主学习；		1. 形成课前预习知识测评 1 份 掌握隧道拱架安装与检测方法。 2. 形成课前基础技能掌握情况测评 1 份 通过观看在线视频、学习相关国



家规范、在线讨论等方式，学生能够掌握隧道锚杆、钢筋网的检测项目，并完成课前测试题。为进行检测做好准备。

- ③发布课前学习测试题。
- 2. 评价反馈**
- ①登陆隧道智慧建造教学平台，追踪学生的测评结果，分析学生学情。

- ②在线讨论，针对难以理解的知识点，和同学、老师共同探讨、学习；
- ③完成测试题。
- 2. 自评巩固**
- 查看测评结果，自我分析知识盲区。
- 3. 修正提高**
- 查看自学资料，明确不足，及时修正。

任务执行	对应知识点：	知识点 2：【拱架检测认知】。
	对应技能点：	技能点 1：【拱架检测】。

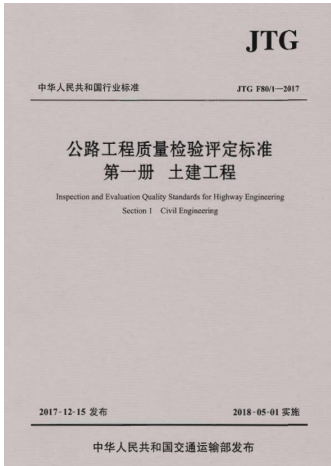
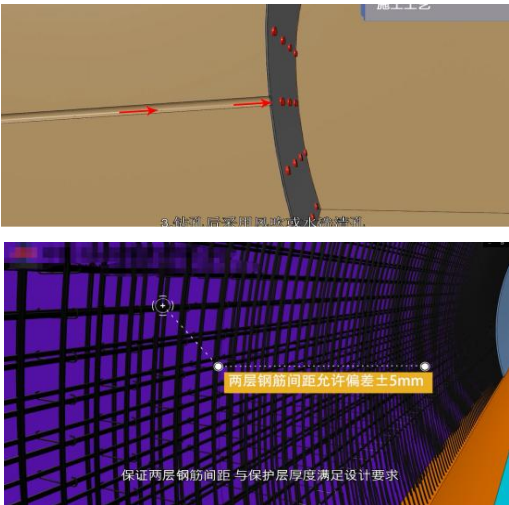


设计环节	教师活动	学生活动	预期成效
集中讲解 (15 分钟)	<p>1. 讲解拱架检测方法 结合在线视频，复习支护施工工艺流程，讲解拱架检测的注意要点。</p> <p>2. 确定检测项目 结合实训隧道支护结构和拱架安装情况，分析确定拱架实践检测项目。</p>	<p>1. 积极参与 认真听讲，积极互动，掌握规范施工流程。做好笔记，记录拱架质量要求和相关检测方法。</p> <p>2. 分组讨论 分组讨论，积极互动，和老师、同学一起确定实训隧道的拱架检测项目。</p>	<p>1. 形成拱架检测任务单 1 份 通过教师讲解和分组讨论，学生明确实训隧道拱架检测项目，为下一步检测隧道拱架质量做好准备。</p>
实操练习 (15 分钟)	<p>1. 组织学生分组检测 根据隧道拱架情况进行分组，安排学生进行拱架检测。</p> <p>2. 关注检测操作 观察小组操作，对检测失误的地方提出改正建议。</p>	<p>1. 完成分组 根据检测需求完成分组。</p> <p>2. 收集拱架数据 根据学习的检测方法，团队合作检测隧道拱架，并收集相应检测数据。</p>	<p>1. 形成拱架检测数据 1 份 通过小组实训，学生能根据隧道实际情况，进行隧道拱架质量检测。</p>
小组互评 (10 分钟)	<p>1. 组织课堂评价 引导学生小组讨论检测的操作情况，是否存在检测不当的现象，分析学生的知识、能力掌握程度。</p>	<p>1. 评估 借助小组讨论，对实训操作进行小组互评，分析需要具体修正提高哪些方面。</p>	<p>1. 形成小组互评表 1 份 通过小组互评，学生明确自身学习掌握程度以及存在的缺点，为下一课时学习做好准备，方便教师实时调整教学策略。</p>
<p>第四课时：了解拱架施工规范，掌握隧道检测标准，检查锚杆、钢筋网片</p>			

表 3-1 拱架支护质量检测标准

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检测方法	检测频率/方法
1	拱架间距 (mm)	±10		尺量 每幅检查
2	拱架厚度 (mm)	±20		激光全站仪 每幅拱架至少检查一点
3	拱架倾角 (°)	±2		测角仪器检测每幅拱架
4	拱架安装	顺位	±50	尺量 每幅检查
		歪斜	不大于设计标准	
5	拱架高度 (mm)	±3		尺量 每幅检查



<p>知识点:</p>	<p>知识点 1: 【锚杆检测认知】了解锚杆实测项目, 并知悉不同检测项目的质量要求和检测方法; 知识点 2: 【钢筋网检测认知】了解钢筋网实测项目, 并知悉不同检测项目的质量要求和检测方法。</p>	<p>技能点:</p>	<p>技能点 1: 【锚杆检测】能根据隧道实际情况, 选用恰当的检测项目, 并根据检测方法, 准确检测锚杆质量;。 技能点 2: 【钢筋网检测】能根据隧道实际情况, 选用恰当的检测项目, 并根据检测方法, 准确检测钢筋网质量。</p>
<p>任务发布</p>		<p>对应知识点:</p>	<p>知识点 1: 【锚杆检测认知】; 知识点 2: 【钢筋网检测认知】。</p>
<p>理论认知</p>	<p>教师活动</p> <p>1. 推送资料</p> <p>①利用隧道智慧建造教学平台推送隧道锚杆、钢筋网检测在线视频; ②推送《公路工程质量检测评定标准规范》(JTGF80-2017);</p>  <p>③发布课前学习测试题。</p>	<p>学生活动</p> <p>1. 自主学习</p> <p>①登陆隧道智慧建造教学平台, 观看在线视频, 进行自主学习;</p>  <p>②在线讨论, 针对难以理解的知识点,</p>	<p>预期成效</p> <p>1. 形成课前预习知识测评 1 份 领会隧道初支锚杆、钢筋网检测方法。 2. 形成课前基础技能掌握情况测评 1 份 通过观看在线视频、学习相关国家规范、在线讨论等方式, 学生能够掌握隧道拱架的安装要求与检测项目, 并完成课前测试题。为进行拱架检测做好准备。</p>



	2. 评价反馈 ①登陆隧道智慧建造教学平台，追踪学生的测评结果，分析学生学情。	和同学、老师共同探讨、学习； ③完成测试题。 2. 自评巩固 查看测评结果，自我分析知识盲区。 3. 修正提高 查看自学资料，明确不足，及时修正。	
任务执行		对应技能点：	技能点 1: 【锚杆检测】； 技能点 2: 【钢筋网检测】。
设计环节	教师活动	学生活动	预期成效
任务分工 (5 分钟)	1. 发布实训竞技任务 根据前期学习情况，向学生发布本课时的检测任务，安排小组竞技。 2. 组织学生分组 根据隧道支护情况进行分组，安排学生进行检测竞技。	1. 领取任务 认真听讲，积极互动，明确竞技要求，领取实训任务。 2. 完成分组 根据检测需求完成分组。	1. 形成竞技分组名单 1 份 通过技能竞技任务讲解及分组，促进学生积极性，学生能更生动地理解和学习，全方位地培养学生的知识、能力、素质能力。为下一步检测竞技做好准备。
实训竞技 (25 分钟)	1. 关注检测操作 观察小组操作，对检测失误的地方提出改正建议。 2. 实训评分 观察实训作，根据小组的操作情况和合作情况进行结果评分。	1. 组内讨论 依据《公路工程质量检测评定标准规范》(JTG F80-2017), 进行组内讨论，和组员一起确定实训隧道锚杆、钢筋网片施工的检测内容及要求。 2. 完成检测，记录数据 团队合作检测锚杆、钢筋网片的施工质量，并收集相应检测数据，做好记录。	1. 形成检测数据 1 份 通过团队实训，学生都能根据隧道实际情况，分析检测项目并进行质量检测，获取数据。 2. 形成竞技评分表 1 份 评价学生自主学习效果及实践达成度，肯定学生成果。
评价总结	1. 组织课堂评价	1. 小组讨论	1. 形成小组互评表 1 份、学生个

工序	实训内容	配分	评分标准	扣分	得分
1. 准备工作	1. 确定人数	5	小组人数，根据考核情况打分，缺勤个人扣分为零。		
	2. 工作纪律及人员分工	5	现场评分组可在进入人员，得分为作出人员违规扣分，分配扣分，计算小组得分。		
	3. 工具准备及检查	15	准备正确的工具及数量/正确选择检测工具及数量/正确选择，计算小组得分。		
2. 建设作业	1. 设置检测点	65	正确操作扣分/将操作步骤的扣分+扣分+扣分，计算小组得分。		
	2. 锚杆检测				
	3. 钢筋网片				
	4. 锚杆检测				
	5. 钢筋网片				
	6. 锚杆检测				
	7. 钢筋网片				
	8. 锚杆检测				
	9. 钢筋网片				
3. 验收总结	1. 质量验收	10	根据验收情况，判断检测数据是否合格，正确打分，填写评分表。		
	2. 回收材料	10	已回收材料数量/是否按要求选择回收材料数量/10 分基础分，计算小组得分。		
	3. 数据填写	/	/	/	/
	4. 工作纪律	/	/	/	/
合计					



(10 分钟)	<p>①教师展示竞技评分，并汇总完善评价卡；</p> <p>②引导学生小组讨论对本次工作任务整体环节进行总结、反思，归纳需要具体修正提高哪些方面？采取哪些措施？</p> <p>③教师在下一工作任务时展示此评价表，时刻提醒学生注意提升。</p> <p>2. 总结本次课内容</p> <p>①发布作业，引导学生通过思维导图总结本次课程所学知识点；</p> <p>②教师点评、梳理本次课程知识框架。</p>	<p>总结检测方法、解决问题思路、心得等，和大家一起讨论。</p> <p>2. 评估反思</p> <p>①借助小组讨论，对本次工作任务整体环节总结、反思，归纳需要具体修正提高哪些方面？采取哪些措施？</p> <p>②完善评估卡。</p> <p>3. 总结</p> <p>①梳理本次课程所学知识点、技能点；</p> <p>②补充完善思维导图。</p>	<p>人评量表 1 份、平时成绩卡 1 份</p> <p>通过总结整个隧道检测过程，分析经验和成果，评价学生实践达成度，肯定学生成果，通过组织学生填写个人评量表，辅助学生强化知识点梳理，帮助学生形成自检→善检→提升的职业行为素养的养成，培养学生职业荣誉感。</p> <p>2. 形成课程思维导图 1 份</p> <p>引导学生通过思维导图总结本次课程所学，学生能借此梳理本次工作任务的知识体系，增强记忆，提高学习能力和技术素养。</p>		
任务复盘与进阶		巩固	知识点：【项目认知】。	预习	技能点：【模型建立】。
设计环节	教师活动	学生活动		预期成效	
巩固	<p>1. 布置作业</p> <p>①发布“用思维导图总结、梳理隧道初期支护需要进行的检测项目和标准”作业；</p> <p>②在活页式工作册上描述本次实训的总结与感想；</p> <p>③发布课堂测试题。</p>	<p>1. 完成作业</p> <p>①用思维导图总结、梳理隧道初期支护的检测项目和标准，并及时上交；</p> <p>②在活页式工作册上描述本次实训自身的总结与感想，并及时上交；</p> <p>③完成课后测试题。</p>		<p>1. 形成本堂作业 1 份</p> <p>通过作业形式，让学生独立完成思维导图的梳理，一方面加深对本章节知识的掌握，同时帮助其建立相应的知识体系，加强知识的综合应用能力。</p> <p>2. 形成本堂技能知识测评数据 1 份</p> <p>通过在线方式对本堂知识进行测评巩固，促进学生温故知新、主动提升的动力。</p>	



<p>拓展</p>	<p>1. 组织拓展 引导学生查看规范，了解隧道其他结构的检测项目，并开展讨论。</p> <p>2. 布置预习任务 发布预习任务。</p>	<p>1. 拓展学习 课下利用隧道智慧建造教学平台查看规范，拓展视野，扩充知识储备。在讨论区积极讨论发布的话题。</p> <p>2. 预习 预习下节课内容。</p>	<p>1. 形成拓展资料 1 份 通过课后学习、小组协作、在线讨论，达到知识迁移的效果，养成终身学习的习惯。</p> <p>2. 形成预习测评 1 份 通过提前预习，为下次课打好基础，培养学生自学能力。</p>
<p>知识回顾</p>			



学生
过程评价

小组互评表				
班级		分组号		课次
分组	评价项目			
被评组 B	成果状态	规范 ()	较规范 ()	不规范 ()
	存在问题			
被评组 C	成果状态	规范 ()	较规范 ()	不规范 ()
	存在问题			
被评组	成果状态	规范 ()	较规范 ()	不规范 ()
	存在问题			
本组自评	成果状态	规范 ()	较规范 ()	不规范 ()
	存在问题			
	解决措施			

个人评量表		
姓名: 班级: 分组号: 学号:		
评价内容	课堂表现	选项
参与状态	1. 认真倾听老师讲课	1. 认真 () 2. 一般 () 3. 不认真 ()
	2. 认真倾听同学发言	1. 认真 () 2. 一般 () 3. 不认真 ()
	3. 大胆表达自己的想法	1. 大胆 () 2. 一般 () 3. 不大胆 ()
交流状态	1. 喜欢与同学交流、讨论	1. 喜欢 () 2. 一般 () 3. 不喜欢 ()
	2. 注意吸取同学的方法	1. 注意 () 2. 一般 () 3. 不注意 ()
	3. 愿意与同学合作解决问题	1. 愿意 () 2. 一般 () 3. 不愿意 ()
思维状态	1. 用不同的方法解决问题, 能独立思考, 有创造性	1. 能 () 2. 一般 () 3. 不能 ()
	2. 能对数据及图表进行分析对比, 有条理地说自己的想法	1. 能 () 2. 一般 () 3. 不能 ()
	3. 解决问题的过程清楚	1. 清楚 () 2. 一般 () 3. 不清楚 ()
实操状态	操作过程是否严谨有序	1. 是 () 2. 否 ()
达成状态	对本节课的知识掌握情况	1. 理解并掌握 () 2. 初步理解 () 3. 不明白 ()



教师过程评价

课程内容借助学习平台、学生实训任务单及学生评分卡进行全过程教学数据采集，构建课前、课中、课后评价体系，在实训项目过程中构建学生学习效果分析，分析整体及个体薄弱项，评估整体实训教学效果，同时对学生错误实践行为进行修正和激励。另在整体实训课程结束后采用组内自评、小组互评、教师点评的方式进行综合评价，总结课程知识体系框架。同时，综合学生上节课程评价，判断学生学习效果增值情况，并及时根据反馈情况调整之后课程的教学思路。

平时成绩卡

章节名称： 1.1 初支施工数据采集 班级： 姓名： 组别：

课次： 25-26

模块	项目	课前	课中	课后	说明
知识 (总分 100, 权重 20%)	前置知识	5分			成绩评价过程请根据本堂课程设计环节进行打分，并根据本堂课重难点进行合理分数配置，以期更好的掌握学生学情，本堂课未涉及的环节均标注为灰色
	理论概念	5分	35分	10分	
	工艺工法		35分	10分	
小计					
技能 (总分 100, 权重 45%)	技能实操		35分	10分	
	生产实操		40分	10分	
	软件操作			5分	
	识图制图				
	方案编制				
小计					
素养 (总分 100, 权重 25%)	数据分析能力	5分	5分		
	综合分析能力	5分	5分		
	解决问题达成度	5分	10分		
	解决问题创新性	5分	5分		
	动手能力	5分	15分		
	信息检索能力	5分	5分		
	专注力	5分	5分		
	职业素养	5分	10分		
小计					
本节综合评分					
上节综合评分					
同比增值幅度%					



<p>课后反思</p>	<p>学习效果</p>	<p>1. 整体过程效果良好、部分环节需关注 通过对各环节的评价形成本次学习任务的教学行动过程分析效果图，见下图：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="519 328 1272 711"> <p>课前：学习效果分析</p> </div> <div data-bbox="1290 328 2020 711"> <p>任务1.1：学习效果分析</p> </div> </div> <p>授课过程中采用全过程考核评价，课前、课中、课后测评显示 100% 的同学学习成果已达标（60 分），实现了知识、技能、素质教学目标。较上次学习任务职业行动过程效果对比，整体在理论学习、综合评价方面有所提升。</p> <p>2. 学生个体薄弱项已提升 苏雪平、凌芸等学生在理论学习方面较上次任务有很大提升。</p> <p>3. 学生学习兴趣有提升，积极互动 学生实践参与度达 100%。课后作业提交达 100%。在检测方法学习的过程中采用小组合作的学习方法，通过小组讨论的记录和成果显示学生的团队合作意识得到提升。学习成果有检测记录单、思维导图、总结报告等。</p>
	<p>特色创新</p>	<p>1. 引入了隧道施工真实工作案例，融入了现有施工企业新技术：本学习任务引入了真实项目真实工作案例，目标设置对接了实际施工的目标要求，融入了施工企业新技术进行实训，解决了学生学习内容滞后实际施工、理论学习过于抽象等问题，提供给学生更加直观简洁的表现，有助于降低学生学习难度，提高学生对知识点的掌握；</p> <p>2. 应对学生理论知识和实操技能掌握程度难以把握的问题，借助了实训基地：学校自主建造的智慧建造实训基地、智慧建造实训基地，解决无法复现实际施工现场的问题，帮助学生展示真实隧道施工全过程，并配备</p>



		<p>隧道智慧建造教学平台等信息化手段，帮助教师完成学生实习实践，并获取实训全过程评价结果，方便进行教学策略调整；</p> <p>3. 针对学生学情变化，实时调整教学策略：在课程教学过程中，学生的知识、技能掌握情况在不断发生变动，因此，通过过程学习效果评价，了解学生不同学段的学情变动，阶段式设计学习任务，匹配学生知识、技能学习状态，驱动学生积极完成相应工作，使之具备对应能力，从而实现任务匹配学生，学生实时掌握技能。</p>
	不足 改进	<p>不足：部分学生思维发散性较差，拓展任务环节中，思考不够全面，学习成果不理想。</p> <p>改进策略：教师在下节课采用以下方面进行改进：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 通过对学生的学习特点、各环节成绩总体分析，了解其学习过程中遇到的瓶颈，从而对学生进行针对性指导；2. 针对拓展内容掌握较弱的同学，课外开展线上、线下答疑。