



2020

河北省职业院校技能大赛 教学能力比赛

《GNSS 测量技术》—动态实时差分定位技术

教案

目 录

教案一	卫星定位原理（视频 1）	1
教案二	RTK 工作原理	8
教案三	RTK 仪器认识与安置	14
教案四	RTK 仪器连接与设置（视频 2）	20
教案五	RTK 四参数计算	26
教案六	RTK 坐标测设校内实训（视频 3）	33
教案七	RTK 坐标测设生产实训	39
教案八	技术总结报告编制	44

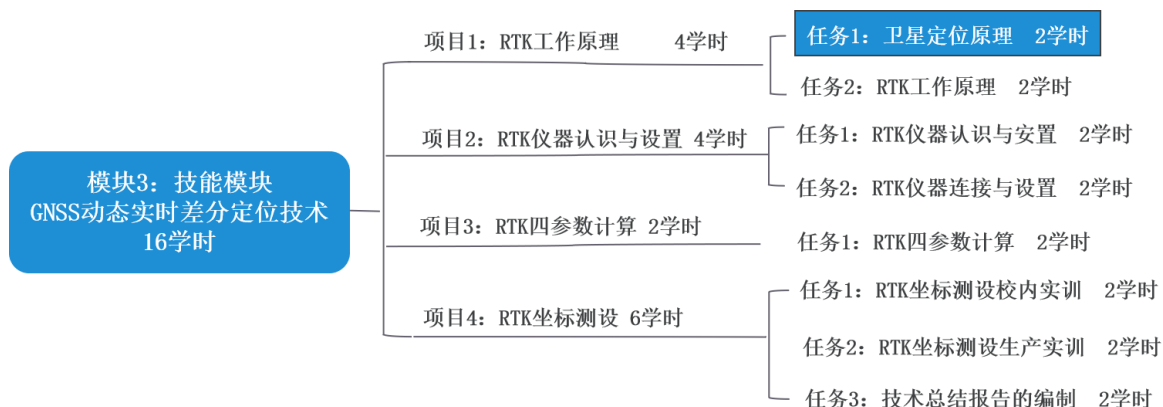
教案一 卫星定位原理

所属项目	RTK 工作原理		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	智慧教室

一、教学分析

任务描述

以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 1 中的任务 1，主要讲授空间后方交会的卫星单点定位基本原理，具体项目结构如图所示。



学情分析



课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，学生已经学习了模块一和模块二，已初步掌握了坐标系统、GNSS 信号结构、GNSS 卫星运动等基本知识，为本节课程的学习打下了基础，通过前面的学习，学生已具备了通过网络媒体获取知识的能力，初步具备了小组互助互学团结协作的能力，有较强的动手实践意识，但是不畏艰苦、精益求精、追求卓越的职业精神有待提高。

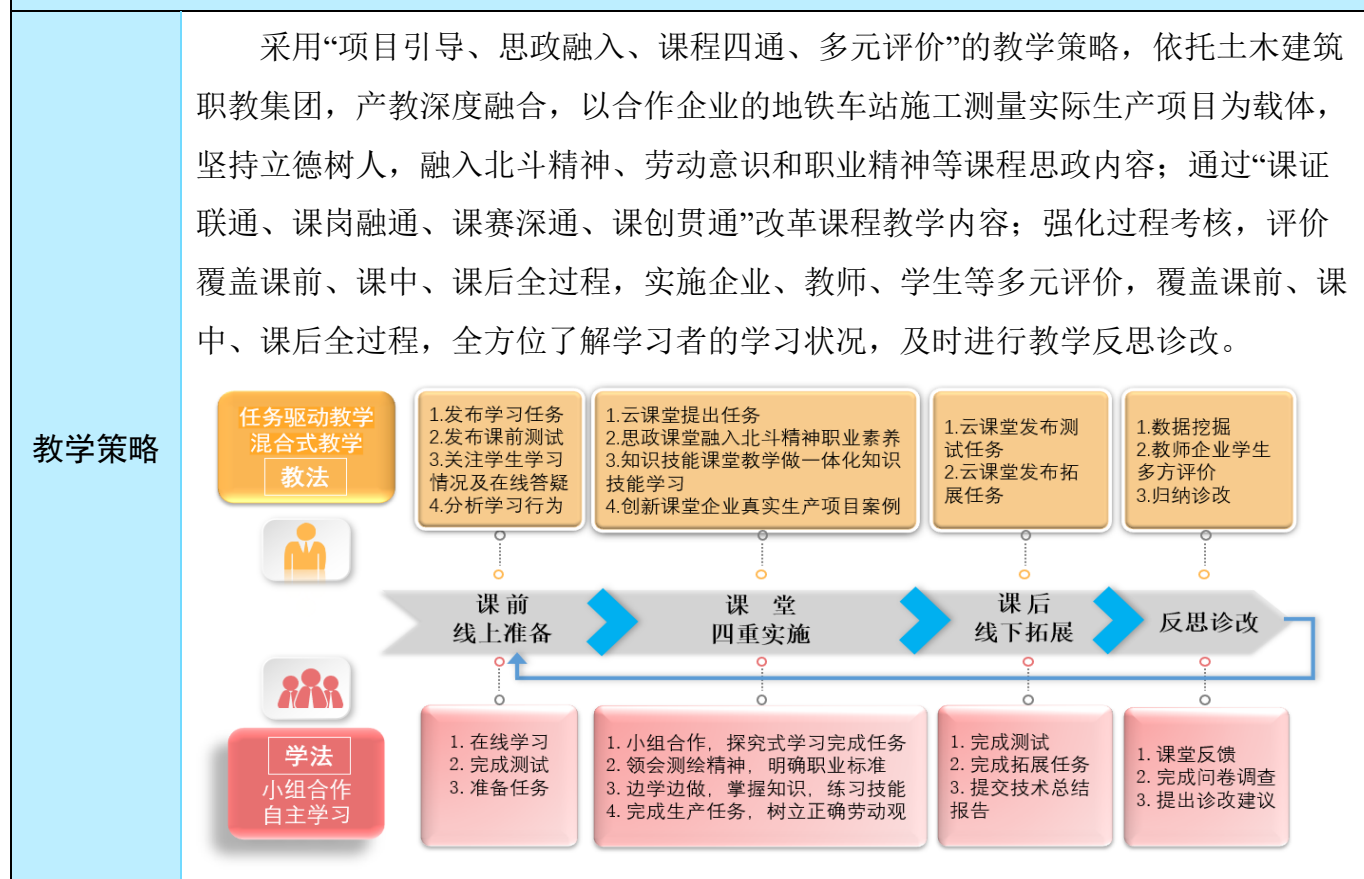
教学目标

知识目标

- 1.掌握 GNSS 定位原理
- 2.理解空间方程解算过程
- 3.掌握钟差的概念

	能力目标	1.能够建立空间距离后方交会方程 2.能够熟练运用软件解算方程
	素质目标	1.培养独立思考、独立分析问题的能力 2.培养“计算认真、精益求精”的工作态度
教 学 重难点	重点	GNSS 定位原理
	难点	钟差的概念
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法、探究学习法	

二、教学策略

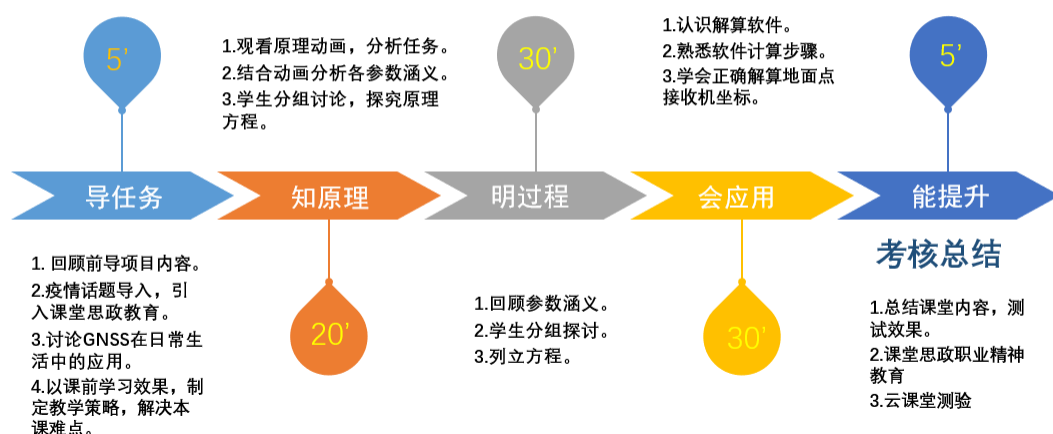


三、教学流程

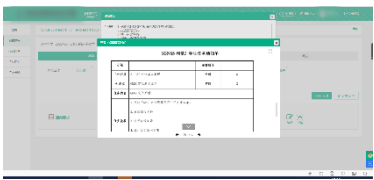
导入地铁车站围护桩中心坐标RTK测设生产项目，分解项目工作过程，明确本节课教学任务，在职教云平台上新增课堂教学，课前发布学习任务，上传信息化课程资源，学生以小组为单位提前学习课前任务，对遇到的疑难问题通过小组讨论，在线答疑获得解决，教师检查学生学习情况，对学生提出的问题答疑解惑，即时掌握学情，预判教学重难点；通过实施云课堂、思政课堂、知识技能课堂和创新课堂等四重课堂新模式，以学生为主体，通过动画演示原理、仿真模拟操作、实训室模拟实训、生产项目实作解决教学重难点问题；对教学成果进行数据挖掘分析，持续进行教学诊改，具体流程见下图。

教学流程

卫星定位原理（90分钟）



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1. 云课堂发布“卫星定位原理”任务通知单  2. 上传学习资料及其他学习平台网址 3. 发布课前测试题目	1. 组长召集小组成员，布置小组分工 2. 以小组为单位，通过云课堂，获取“卫星定位原理”的三个课前学习任务 3. 通过课前上传学习资料及提供的其他平	学生根据课前任务要求，自主学习，培养学生独立获取知识的能力。通过网上测试，了解学生课前学习情况，并根据学生反馈适当调整教学内容

		<p>4.掌控学生学习动态并即时进行在线答疑</p> <p>5.根据课前测试分析学情统计疑问侧重</p> <p>6.根据学生疑问调整教学</p>	<p>台资源通过小组讨论、自学完成学习任务</p> <p>4.组长汇总学习疑问在线答疑</p> <p>5.完成课前测试</p>	
<p>任务导入</p> <p>视频 1</p>	5'	<p>1.根据模块二的总评成绩，开展小组命名</p> <p>2.借助“新冠肺炎疫情”位置服务话题，提出本次教学任务：如何由导航卫星，确定地面点位置</p>	<p>1.根据排名，各组依次选择队名</p> <p>2.思考 GNSS 位置服务在疫情追踪中作用</p>	<p>话题源于当前热点又与本门课程关联，激发学生学习兴趣和求知欲，引导学生学会独立思考</p>
<p>GNSS 定位基本原理</p> <p>视频 1</p>	20'	<p>1.播放动画</p> <p>展示原理动画，由高中知识引出含有三个未知量的空间方程</p>  <p>2.分析任务</p> <p>引导学生分析空间方程中已知量、待求量和观测量，提问时间在定位中的作用</p> <p>3.原理探究</p> <p>(1) 引导学生回顾高中数学有关知识，理解空间方程的列立依据</p>	<p>1.观看原理动画</p> <p>体会含有三个未知量的空间方程</p> <p>2.分析空间方程中已知量、待求量和观测量，思考时间在定位中的作用</p> <p>3.原理探究</p> <p>(1) 回顾高中数学三元二次方程有关知识，理解空间方程的列立依据</p> <p>(2) 思考为何接收机与导航卫星时钟系统不同，理解钟差概念</p> <p>(3) 以小组为单位讨论钟差对定位精度的影响，提出疑问</p>	<p>1. 采用教师引导、学生分组讨论的方式明确任务中的已知量、待求量和观测量</p> <p>2.动画来自北斗官网，由专业工程师结合高中知识动画演示，通俗易懂，有效突破重难点</p> <p>3.教师分步引导，通过小组讨论，锻炼团队合作意识，提升学生解决问题的能力</p> <p>4.培养学生精益求精、追求卓越的工匠品质</p>

		<div data-bbox="395 152 762 331"> </div> <p>(2) 由接收机与导航卫星时钟系统不同，引入钟差概念</p> <p>(3) 引导学生分组讨论钟差对定位精度的影响，巡回指导解答疑问</p> <p>(4) 启发学生列出引入钟差参数的空间方程，将列出的空间方程填入工作任务单，并拍照上传云课堂</p> <p>4.点评总结</p> <p>根据学生课堂学习情况，点评存在的问题，总结GNSS 定位基本原理</p>	<p>(4) 以小组为单位列出引入钟差参数的空间方程，将列出的空间方程填入工作任务单，并拍照上传云课堂</p> <p>4.以小组为单位，总结 GNSS 定位基本原理</p>	
参数解算	30'	<p>1.介绍解算软件</p> <p>以 HGO 解算软件为例，介绍软件基本功能</p> <div data-bbox="395 1440 754 1776"> </div> <p>2.解读软件中 RENIX 文件各参数的涵义和初始取值</p> <p>3.结合案例演示计算过程</p>	<p>1.学习解算软件</p> <p>以小组为单位，学习 HGO 解算软件，认识软件基本功能</p> <p>2.认识软件中 RENIX 文件参数的涵义，并提取各参数初始值</p> <p>3.观看教师软件演示过程，记录演示过程中的疑惑</p> <p>4.以小组为单位，逐步练习软件解算步</p>	<p>1.案例来源于生产项目，数据与生产相结合，激发学生学习兴趣和求知欲，引发独立思考能力</p> <p>2.通过软件对方程的解算，加强学生对参数的理解，掌握坐标定位的解算过程，让学生体会计算的科学性和严谨性，培养学生科学严谨的工匠精神</p>

		<p>(1) 提取生产案例中的相关观测数据</p> <p>(2) 提取参数初始值</p> <p>(3) 软件解算得出地面点坐标成果</p> <p>4.指导学生练习</p> <p>以小组为单位，引导学生练习解算过程，巡回指导解答疑惑</p> <p>5.点评总结</p> <p>根据学生课堂学习情况，点评存在的问题，总结参数解算注意事项</p>	<p>骤，对疑惑点请求教师解答。</p> <p>5.总结软件解算过程，进一步强化技能</p>	<p>3.小组互相学习，进一步拓宽思维，结合教师讲解，突破教学重点</p>
精度评定	30'	<p>1.确定精度评定方法</p> <p>利用解算坐标与已知坐标比对，评定解算精度</p> <p>2.分析误差来源</p> <p>通过精度评定结果，查找GNSS单点定位精度不高的原因，为RTK测量任务的学习做好铺垫</p>	<p>1.分组讨论精度评定方法</p> <p>2.评定计算结果，查找误差来源</p>	<p>通过精度评定使学生加深对GNSS单点定位优缺点的理解，为接下来的教学任务做好铺垫</p>
评价总结	5'	<p>1.观看体现北斗精神视频</p>  <p>2.总结课程内容，在云课堂发布测试题目，检验学习效果</p> <p>3.结合学生自评成绩和测试成绩，评定学生成绩</p>	<p>1.体验北斗精神精髓，激发爱国主义情怀</p>  <p>2.完成题目测试，提交测试题目结果。检验自我掌握情况</p>	<p>1.采用多元评价体系，多方位评价学生学习情况</p> <p>2.将北斗精神与专业知识充分融合，在提升专业技能的同时，将科学严谨的工匠精神贯穿整个课堂</p>

课后拓学		1.通过职教云平台发布课后拓展学习资料及任务 2.发布测验题目 3.及时掌控学生学习情况，及时答疑解惑，对基础薄弱的学生跟进辅导	1.以小组为单位，互助互学完成课后任务 2.独立完成测试题目 3.组长汇总疑惑点，及时在线上传疑问	1.课后测验巩固课堂知识，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生进行个别辅导 2.课后任务实施分层教学，实现针对性提升
五、教学效果				
教学效果	1.针对 GNSS 定位原理的抽象性，教师将原理动画引入课堂，抽丝剥茧，突破教学难点。 2.实施云课堂、思政课堂、知识技能课堂和创新课堂等四重课堂新模式，使学生深刻理解并掌握教学内容，解决教学重难点。 3.以中国的北斗、美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、欧盟的 Galileo, 4 个 GNSS 家族成员冠名学习小组激发了学生的学习兴趣。			
六、反思诊改				
反思诊改	反思	1.实施过程中发现学生的数学思维能力水平差异很大，即使分步骤实施，仍有个别同学不能全部掌握。 2.小组合作互帮互学探究式学习方式，学生产生联想反应，有利于调动学生学习积极性，培养团结协作精神，但也存在个别滥竽充数现象。		
	诊改	1.通过课程评价，定位存在问题的个别同学，教师进行针对性辅导。 2.适当调整组内评价的权重，拉开评价档次，调动学生学习积极性，引导每一位学生参与其中。		

教案二 RTK 工作原理

所属项目	RTK 工作原理		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	智慧教室
一、教学分析			
任务描述	<p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 1 中的任务 2，主要讲授 RTK 工作原理和数据链传输方式，具体项目结构如图所示。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 10px; background-color: #007bff; color: white;"> 模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时 </div> <div> <p>项目1：RTK工作原理 4学时</p> <p>项目2：RTK仪器认识与设置 4学时</p> <p>项目3：RTK四参数计算 2学时</p> <p>项目4：RTK坐标测设 6学时</p> </div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>任务1：卫星定位原理 2学时</p> <p>任务2：RTK工作原理 2学时</p> <p>任务1：RTK仪器认识与安置 2学时</p> <p>任务2：RTK仪器连接与设置 2学时</p> <p>任务1：RTK四参数计算 2学时</p> <p>任务1：RTK坐标测设校内实训 2学时</p> <p>任务2：RTK坐标测设生产实训 2学时</p> <p>任务3：技术总结报告的编制 2学时</p> </div> </div>		
学情分析	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面的学习，学生已经掌握 GNSS 定位原理、以及单点定位精度、坐标解算、单点定位适用范围等基本知</p> <p>识，具备小组团结协作能力，习惯通过网络媒体获取知识，喜欢动手实践，但是不畏艰苦、精益求精的职业精神不足。</p> </div> </div>		
教学目标	知识目标	1.理解位置差分原理 2.掌握RTK 工作原理 3.掌握 RTK 系统的基本配置	
	能力目标	1.能够根据需求确定RTK 数据链传输方法	
	素质目标	1.培养独立思考问题、解决问题的习惯 2.培养“过程严谨、精益求精”的工作态度	

教 学 重难点	重点	RTK 工作原理
	难点	RTK 系统的基本配置
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法、探究学习法	

二、教学策略

采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。

教学策略

任务驱动教学 混合式教学 教法

- 1.发布学习任务
- 2.发布课前测试
- 3.关注学生学习情况及在线答疑
- 4.分析学习行为

课堂四重实施

- 1.云课堂提出任务
- 2.思政课堂融入北斗精神职业素养
- 3.知识技能课堂教学做一体化知识技能学习
- 4.创新课堂企业真实生产项目案例

课后线下拓展

- 1.云课堂发布测试任务
- 2.云课堂发布拓展任务

反思诊改

- 1.数据挖掘
- 2.教师企业学生多方评价
- 3.归纳诊改

学法 小组合作 自主学习

- 1.在线学习
- 2.完成测试
- 3.准备任务

课堂四重实施

- 1.小组合作，探究式学习完成任务
- 2.领会测绘精神，明确职业标准
- 3.边学边做，掌握知识，练习技能
- 4.完成生产任务，树立正确劳动观

课后线下拓展

- 1.完成测试
- 2.完成拓展任务
- 3.提交技术总结报告

反思诊改

- 1.课堂反馈
- 2.完成问卷调查
- 3.提出诊改建议

三、教学流程

导入地铁车站围护桩中心坐标RTK测设生产项目，分解项目工作过程，明确本节课教学任务，在职教云平台上新增课堂教学，课前发布学习任务，上传信息化课程资源，学生以小组为单位提前学习课前任务，对遇到的疑难问题通过小组讨论，在线答疑获得解决，教师检查学生学习情况，对学生提出的问题答疑解惑，即时掌握学情，预判教学重难点；通过实施云课堂、思政课堂、知识技能课堂和创新课堂等四重课堂新模式，以学生为主体，通过动画演示原理、仿真模拟操作、实训室模拟实训、生产项目实作解决教学重难点问题；对教学成果进行数据挖掘分析，持续进行教学诊改，具体流程见下图。

教学流程

RTK工作原理（90分钟）



四、教学实施


教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.云课堂发布“RTK 工作原理”任务通知单 2.上传学习资料及其他学习平台网址 3.发布课前测试题目 4.掌控学生学习动态并即时进行在线答疑 5.根据课前测试分析学情统计疑问侧重 6.根据学生疑问调整教学	1.组长召集小组成员，布置小组分工 2.以小组为单位，通过云课堂，获取“RTK 工作原理”的三个课前学习任务 3.通过课前上传学习资料及提供的其他平台资源通过小组讨论、自学完成学习任务	学生根据课前任务要求，自主学习，培养学生独立获取知识的能力。通过网上测试，了解学生课前学习情况，并根据学生反馈适当调整教学内容

			4.组长汇总学习疑问 在线答疑 5.完成课前测试	
任务导入	5'	GNSS 单点定位的应用局限性话题导入，提出本次教学任务：如何将 RTK 技术应用于坐标测设中	总结单点定位的缺点，思考 RTK 技术如何应用于坐标测设	通过对比，引导学生独立思考问题和解决问题的习惯
位置差分	20'	1.分析任务 针对影响单点定位精度的因素，引入差分的概念。 2.差分原理 根据不同应用领域，引出三种差分原理，即：位置差分、伪距差分和载波相位差分原理	1. 思考影响单点定位的因素 2. 在老师引导下学习位置差分、伪距差分和载波相位差分三种差分原理	通过差分模式比对，使学生理解 RTK 中采用载波相位差分的原因
RTK 工作原理	35'	1.原理分析 （1）由载波相位差分原理，教师引入 RTK 工作原理 （2）采取可视化的方法展示讲解 RTK 差分定位原理 2.RTK 类型 结合不同的地域工程案例，引导学生学习基于基站的 RTK 和基于网络的 RTK 两种类型 3.小组讨论 布置任务，讨论“不同类型的 RTK 适用范围”，并进行总结	1.学生观看动画，学习动态差分方法提高定位精度的两种模式 2.以小组为单位，学习讨论两种 RTK 作业模式的应用范围。 3.组长汇总学习中的疑问及时反馈获得解答	1. 结合动画将抽象的理论通俗易懂，有效突破重难点 2. 通过学生自己的思考和讨论，加深对 RTK 类型的理解，培养学生思考问题、解决问题的能力

RTK 系统 基本配置	20'	1. 结合视频、图片讲授 RTK 系统的基本配置，引导学生学习 RTK 系统的基本配置是由参考站、流动站和数据链组成，并理解各部分的作用 2. 结合不同的仪器类型，对照实物讲授 RTK 使用中的四种数据链传输方式及适用范围	1. 以小组为单位，结合视频和图片学习 RTK 系统的基本配置和四种数据链传输方式 2. 小组汇总学习中的疑问，及时反馈获得解决	结合视频、图片及实物加深 RTK 系统配置的理解
评价总结	10'	教师总结 1. 教师发布测试题目； 2. 针对学生测试结果，查找学习中的共性问题并集中解答	1. 学习作业过程中常用的工作模式及数据链传输方法； 2. 思考在本项目中，如何确定 RTK 工作模式及数据链传输方式	通过评价总结，及时发现学生学习中的问题，及时改进教学方法
课后拓学		1.通过职教云平台发布课后拓展学习资料及任务 2.发布测验题目 3.及时掌控学生学习情况，及时答疑解惑，对基础薄弱的学生跟进辅导	1.以小组为单位，互助互学完成课后任务 2.独立完成测试题目 3.组长汇总疑惑点，及时在线上传疑问	1.课后测验巩固课堂知识，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生进行个别辅导 2.课后任务实施分层教学，实现针对性提升
五、教学效果				
教学效果	1. 通过动画可视化信号传输过程，提高了学生理解能力，突破了重难点； 2. 通过总结常用作业模式和数据链传输方法，加深了对于 RTK 原理的理解； 3. 通过虚拟平台练习和考核，提高学生自主学习积极性。			
六、反思诊改				
反思诊改	反思	原理性的知识抽象繁琐，部分同学不能完全理解。模拟操作只能做铺垫使用，加深对原理的理解还需依靠实际训练。		

	诊改	以理论够用为原则，以操作掌握概念，以实践理解理论。通过课程评价，定位存在问题的个别同学，教师进行针对性辅导。
--	----	--

教案三 RTK 仪器认识与安置

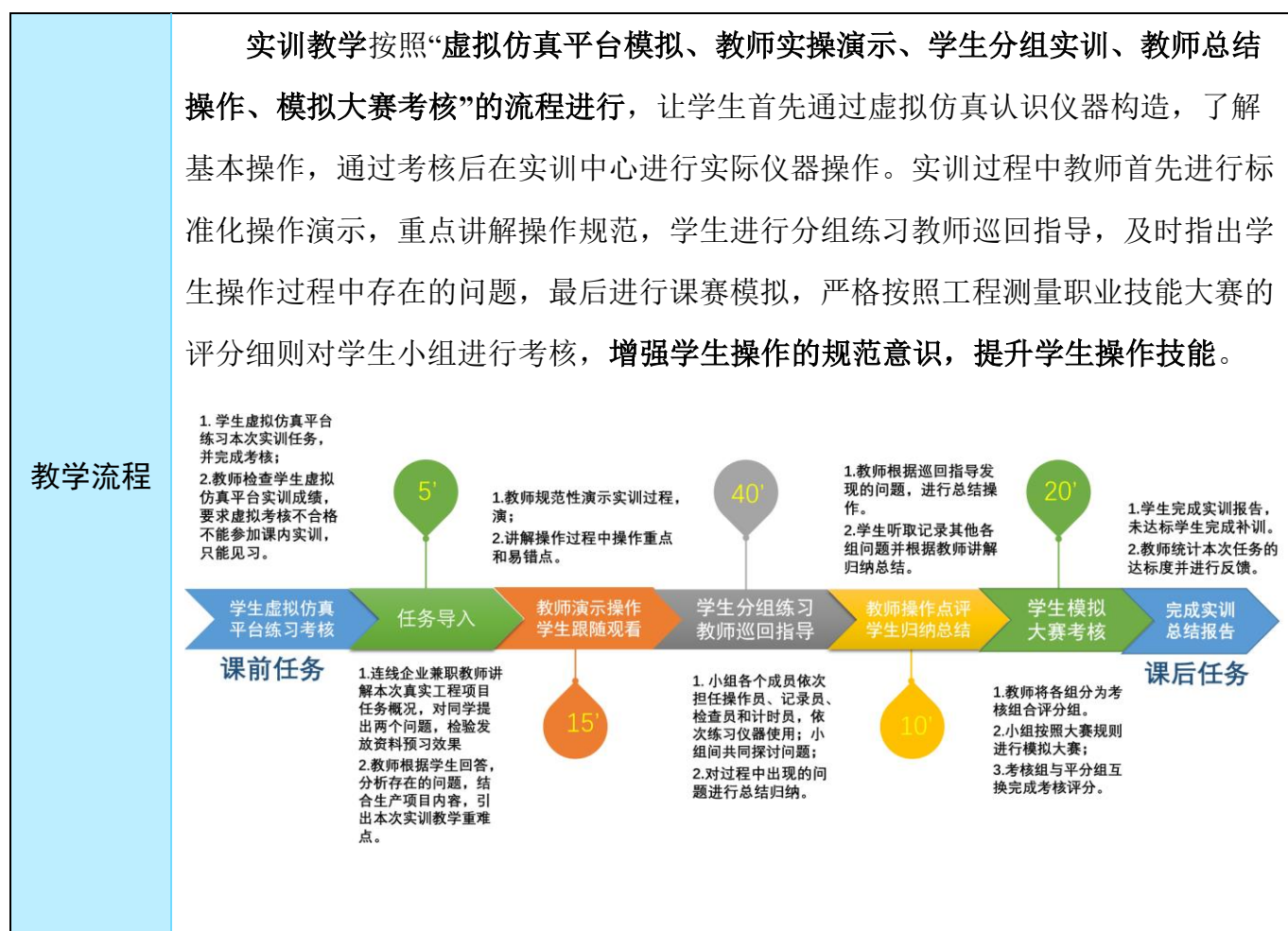
所属项目	RTK 仪器认识与设置		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	GNSS 测量实训中心
一、教学分析			
任务描述	<p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 2 中的任务 1，以中海达仪器为例，主要讲授 RTK 仪器认识与安置，具体项目结构如图所示。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR M3[模块3: 技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时] --- P1[项目1: RTK工作原理 4学时] M3 --- P2[项目2: RTK仪器认识与设置 4学时] M3 --- P3[项目3: RTK四参数计算 2学时] M3 --- P4[项目4: RTK坐标测设 6学时] P2 --- T1[任务1: 卫星定位原理 2学时] P2 --- T2[任务2: RTK工作原理 2学时] P2 --- T3[任务1: RTK仪器认识与安置 2学时] P2 --- T4[任务2: RTK仪器连接与设置 2学时] P3 --- T5[任务1: RTK四参数计算 2学时] P4 --- T6[任务1: RTK坐标测设校内实训 2学时] P4 --- T7[任务2: RTK坐标测设生产实训 2学时] P4 --- T8[任务3: 技术总结报告的编制 2学时] </pre> </div>		
学情分析	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面模块项目的学习，学生已经掌握 GNSS 定位原理、RTK 工作原理等基本知识和 GNSS 仪器虚拟平台的基本操作，具备仪器实际操作的基础。</p> </div> </div>		
教学目标	知识目标	1.掌握 RTK 系统各部件组成和功能 2.掌握 RTK 基准站设置方法	
	能力目标	1.能够独立检查 RTK 系统部件完整性 2.能够正确设置接收机的工作模式	
	素质目标	1.培养扎实肯干、吃苦耐劳的劳动精神 2.培养规范操作、保护自身的安全意识	

教学重难点	重点	1.掌握 RTK 系统部件功能 2.掌握基准站的设置
	难点	基准站模式设置
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法	


二、教学策略

教学策略	<p>采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。</p>	
	<p>The diagram illustrates a four-stage teaching strategy:</p> <ul style="list-style-type: none"> 课前线上准备 (Pre-class Online Preparation): <ul style="list-style-type: none"> 任务驱动教学 混合式教学 教法 (Task-driven Teaching, Blended Teaching Method): <ol style="list-style-type: none"> 发布学习任务 发布课前测试 关注学生学习情况及在线答疑 分析学习行为 学法 (Learning Method): 小组合作 自主学习 (Group Cooperation, Self-learning) 任务: <ol style="list-style-type: none"> 在线学习 完成测试 准备任务 课堂四重实施 (Classroom Four-dimensional Implementation): <ul style="list-style-type: none"> 任务驱动教学 混合式教学 教法 (Task-driven Teaching, Blended Teaching Method): <ol style="list-style-type: none"> 云课堂提出任务 思政课堂融入北斗精神职业素养 知识技能课堂教学做一体化知识技能学习 创新课堂企业真实生产项目案例 任务: <ol style="list-style-type: none"> 小组合作，探究式学习完成任务 领会测绘精神，明确职业标准 边学边做，掌握知识，练习技能 完成生产任务，树立正确劳动观 课后线下拓展 (Post-class Offline Extension): <ul style="list-style-type: none"> 任务驱动教学 混合式教学 教法 (Task-driven Teaching, Blended Teaching Method): <ol style="list-style-type: none"> 云课堂发布测试任务 云课堂发布拓展任务 任务: <ol style="list-style-type: none"> 完成测试 完成拓展任务 提交技术总结报告 反思诊改 (Reflection and Diagnosis): <ul style="list-style-type: none"> 任务驱动教学 混合式教学 教法 (Task-driven Teaching, Blended Teaching Method): <ol style="list-style-type: none"> 数据挖掘 教师企业学生多方评价 归纳诊改 任务: <ol style="list-style-type: none"> 课堂反馈 完成问卷调查 提出诊改建议 	

三、教学流程



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.云课堂布置任务——发放“RTK 仪器认识与安置”任务通知单  2.布置虚拟仿真平台实训练习任务 3.进行在线答疑 4.统计分析疑问点	1.登录云课堂，获取“RTK 仪器认识与安置”的任务通知单 2.虚拟仿真平台练习本次实训任务，并完成考核 3.提出练习中的疑问	学生根据课前任务要求，自主学习，培养学生独立获取知识的能力。通过虚拟仿真平台实训考核，解决实训课效率低的问题

任务导入	5'	<p>1.点评虚拟仿真平台学生考核成绩，针对课前学生的疑问，明确本节课的重难点</p> <p>2. 回顾全站仪进行坐标测设的方法，思考利用RTK 进行坐标测设有哪些优势？</p> <p>3.总结同学的回答</p>	<p>1.学生小组一起回顾全站仪进行坐标测设的方法</p> <p>2.小组讨论、思考并比较全站仪和 RTK 两种仪器测量的特点</p>	<p>1.学生通过任务导入，通过比较法，回顾全站仪测设坐标过程，加深对仪器使用的选择及本项目具体实施的更深理解；</p> <p>2.检查学生课前学习情况</p>
教师完整演示	5'	<p>1.教师逐一介绍 RTK 系统构件组成及功能；</p> <p>1) 系统组成：接收机、手簿、转接头、天线、对中杆卡子、手簿卡子、接收机电池、基座、对中杆</p>  <p>2) 介绍系统各部件功能</p> <p>2. 教师系统性演示实训过程及人身、仪器安全和仪器操作的注意事项</p> <p>3.针对学生提出的问题集中答疑</p>	<p>学生根据教师演示过程，结合虚拟仿真训练成果，对本节实训课的操作过程，有完整的认识：</p> <p>1.学习仪器各部件组成</p> <p>2.认识仪器各部件功能</p> <p>3.观摩记录操作过程</p> <p>4.记录老师讲解过程中存在的疑问并提问</p>	<p>1.使学生认识仪器组成，养成每次作业前及作业后都要做到“出发不少带，过程不损坏，回家别落外”的良好习惯</p> <p>2.培养爱护仪器，注意作业安全的职业操守</p> <p>3.理解基准站架设过程</p> 

教师分步演示 学生同步练习	10'	<p>教师分步演示</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.RTK 仪器组装分步演示，并强调注意事项 2.基准站架设分步演示，并强调注意事项 3. 检查学生安置效果 	<p>学生小组跟随老师同步练习</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.同步教师演示，各组进行实训练习 2.对过程中出现的问题进行提问 3.小组成员轮换练习，依次担任操作员、记录员、检查员和计时员 4.对各组出现的问题进行记录 	 <ol style="list-style-type: none"> 1.结合教师演示，培养学生仪器操作能力，逐步提高学生动手能力 2.培养学生精益求精、追求卓越的攀登精神 3.各组成员互相学习，进一步拓宽思维，结合教师讲解，突破教学重点
学生分组练习 教师巡回指导	40'	<ol style="list-style-type: none"> 1.巡回指导，解决学生遇到的问题 2.检查学生实训效果 	<ol style="list-style-type: none"> 1.小组各个成员依次扮演操作员、记录员、检查员角色，完成实习任务 2.实训过程中遇到的问题请求老师及时解答 3.小组讨论总结实训过程 	<ol style="list-style-type: none"> 1.锤炼学生团队合作意识 2.强化练习，提升学生RTK 操作技能 3.通过不同角色的扮演，加深对实习过程的理解，提高学生学习效果
教师操作点评 学生归纳总结	10'	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教师针对实训中出现的问题，进行总结点评； 2.提出进一步改进的建议 	<p>小组根据老师点评和自身问题提出进一步改进的措施</p>	<p>培养学生发现在仪器使用过程中发现问题、解决问题的能力</p>
大赛模拟评测	20'	<ol style="list-style-type: none"> 1.教师将各组分为参赛组和裁判组 2.教师根据大赛规则，发放模拟考核任务 	<ol style="list-style-type: none"> 1.考核组按大赛规则进行模拟比赛 2.裁判组按照评分细则评定成绩 	<p>推进“以赛促教、以赛促学、以赛促建、以赛促创”，培养具有“工匠精神”的高素质专业人才</p>

		3.比赛点评	2.参赛组与裁判组角色互换，完成大赛模拟评测	
课后拓学		1.云课堂布置拓展任务及测试题目，包括课后补训和能力提升内容 2.统计学生课后拓学情况并进行反馈	登陆平台，完成拓展任务及测试题目	1.课后测验巩固实训内容，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生进行个别辅导 2.拓展学生知识面
五、教学效果				
教学效果	1.通过“先虚拟后实训”的教学模式，使学生首先熟悉了 GNSS-RTK 设备的组成，提升了实践效率，解决了 RTK 系统部件和基准站设置教学重难点。 2.小组大赛模拟环节，实现了课赛融通，培养了学生规范操作意识。			
六、反思诊改				
反思诊改	反思	实施过程中发现学生的动手和理解能力差异较大，即使分步骤实施，仍然有个别同学不能全部掌握。		
	诊改	在课后拓展阶段，对实践考核中分数较低的学生提出课后训练任务，要求学生课后自己练习，并将练习视频发送到云课堂。		

教案四 RTK 仪器连接与设置

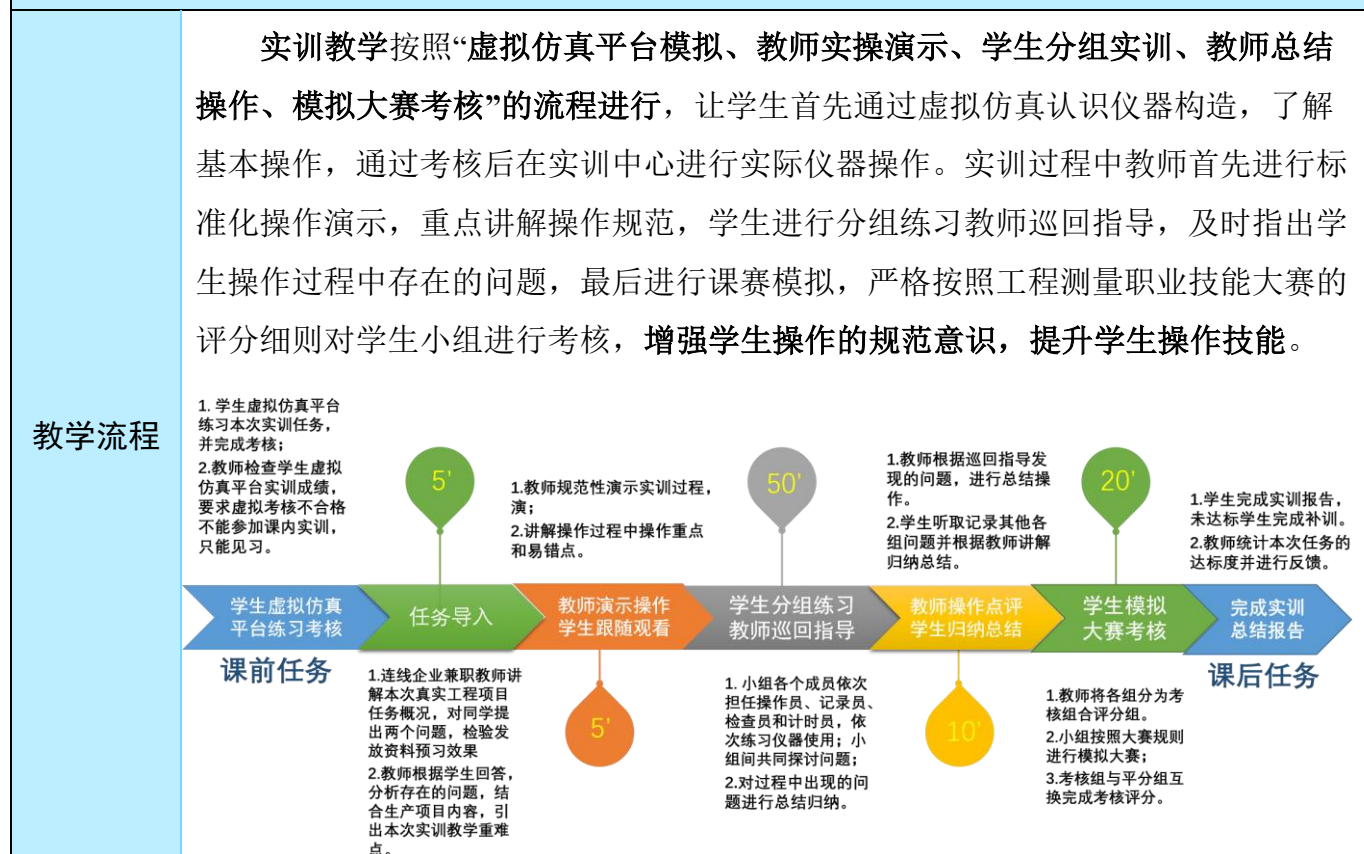
所属项目	RTK 仪器认识与设置		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	GNSS 测量实训中心
一、教学分析			
任务描述	<div><div>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 2 中的任务 2，以中海达 GNSS-RTK 仪器为例，主要讲授 RTK 仪器认识与设置流程，具体项目结构如图所示。</div><div><div>模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时</div><div><div>项目1：RTK工作原理4学时</div><div>项目2：RTK仪器认识与设置4学时</div><div>项目3：RTK四参数计算2学时</div><div>项目4：RTK坐标测设6学时</div></div><div><div>任务1：卫星定位原理2学时</div><div>任务2：RTK工作原理2学时</div><div>任务1：RTK仪器认识与安置2学时</div><div>任务2：RTK仪器连接与设置2学时</div><div>任务1：RTK四参数计算2学时</div><div>任务1：RTK坐标测设校内实训2学时</div><div>任务2：RTK坐标测设生产实训2学时</div><div>任务3：技术总结报告的编制2学时</div></div></div></div>		
学情分析	<div><div></div><div>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面模块项目的学习，学生已经掌握 GNSS 定位原理、RTK 工作原理等基本知识和 RTK 仪器的认识与安置等基本操作，为本任务的学习打下了基础。学生已具备了通过网络媒体获取知识的能力，具备小组团结协作能力，但规范操作、严谨细致的态度有待加强。</div></div>		
教学目标	知识目标	1.掌握 RTK 移动站设置方法 2.掌握 RTK 移动站和基准站的连接方法	
	能力目标	1.能够熟练连接手簿和基准站、移动站和基准站 2.能够正确设置项目所需参数	
	素质目标	1.培养认真细致、诚实守信的职业道德 2.培养精益求精、追求卓越的工匠精神	

教 学 重难点	重点	1.掌握 RTK 移动站和基准站的连接方法 2.掌握项目所需参数设置的方法
	难点	项目所需参数设置的方法
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法	

二、教学策略

教学策略	<p>采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。</p>	
	<p>任务驱动教学 混合式教学 教法</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.发布学习任务 2.发布课前测试 3.关注学生学习情况及在线答疑 4.分析学习行为 1.云课堂提出任务 2.思政课堂融入北斗精神职业素养 3.知识技能课堂教学做一体化知识技能学习 4.创新课堂企业真实生产项目案例 1.云课堂发布测试任务 2.云课堂发布拓展任务 1.数据挖掘 2.教师企业学生多方评价 3.归纳诊改 <p>学法 小组合作 自主学习</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.在线学习 2.完成测试 3.准备任务 1.小组合作，探究式学习完成任务 2.领会测绘精神，明确职业标准 3.边学边做，掌握知识，练习技能 4.完成生产任务，树立正确劳动观 1.完成测试 2.完成拓展任务 3.提交技术总结报告 1.课堂反馈 2.完成问卷调查 3.提出诊改建议 	

三、教学流程



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		<ol style="list-style-type: none"> 1.云课堂布置任务——发放“RTK 仪器认识与设置”任务通知单； 2.布置虚拟仿真平台实训任务； 3.上传学习资料及其他学习平台网址 4.发布课前测试题目 5.掌控学生学习动态并即时进行在线答疑 6.根据课前测试分析学情统计疑问侧重 7.根据学生疑问调整教学 	<ol style="list-style-type: none"> 1.登录云课堂，获取“RTK 仪器认识与设置”的两个课前学习任务； 2.虚拟仿真平台练习本次实训任务，并完成考核； 3.通过课前学习资料及提供的其他平台资源进行小组讨论、自学完成学习任务 4.组长汇总学习疑问在线答疑 	<p>学生根据课前任务要求，自主学习，培养学生独立获取知识的能力。通过虚拟仿真平台实训考核，解决实训课效率低的问题。</p>

			5.完成课前测试	
任务导入	5'	<p>1. 观看 2019 年全国大学生测绘技能大赛精彩片段；</p> <p>2. 针对全国大学生测绘技能比赛视频和上次实训模拟比赛情况，组织小组间讨论自我不足之处；</p> <p>3. 根据“任务通知单”和虚拟仿真平台的提前学习，检查学习效果。</p>	<p>1.观看 2018-2019 全国大学生测绘技能大赛精彩片段；</p> <p>2.小组间讨论总结上次实训比赛的自我不足之处；</p> <p>3.根据“任务通知单”和虚拟仿真平台的提前学习，概述本次实训的内容。</p>	<p>通过观看测绘技能大赛精彩片段，激发学生学习兴趣和提高技能的欲望</p> 
教师完整演示	5'	<p>1.教师引入本次课实训口诀：一检二连三参四固定。</p> <p>1) 一检：开机后先检查仪器指示灯状态，确保状态正常；</p> <p>2) 二连：手簿与移动站连接、移动站与基准站连接；</p> <p>3) 三参：设置项目参数，包括中央子午线、北向加常数、东向加常数、高程投影面；</p> <p>4) 四固定：检查移动站工作状态，确保工作过程中的状态为固定模式。</p> <p>2.教师完整演示本次课实训过程并同步讲解口诀及使用注意事项。</p>	<p>1.记录并理解口诀内容；</p> <p>2.观摩操作过程，理实结合，掌握口诀内涵；</p> <p>3.掌握仪器连接和设置的注意事项。</p> 	<p>1.培养学生养成规范操作的习惯，做到“不失手损坏设备，不注意连错仪器，不小心写错参数，不浮动测设点位”的工作作风；</p> <p>2.培养爱护仪器，注意作业安全的职业操守。</p> 

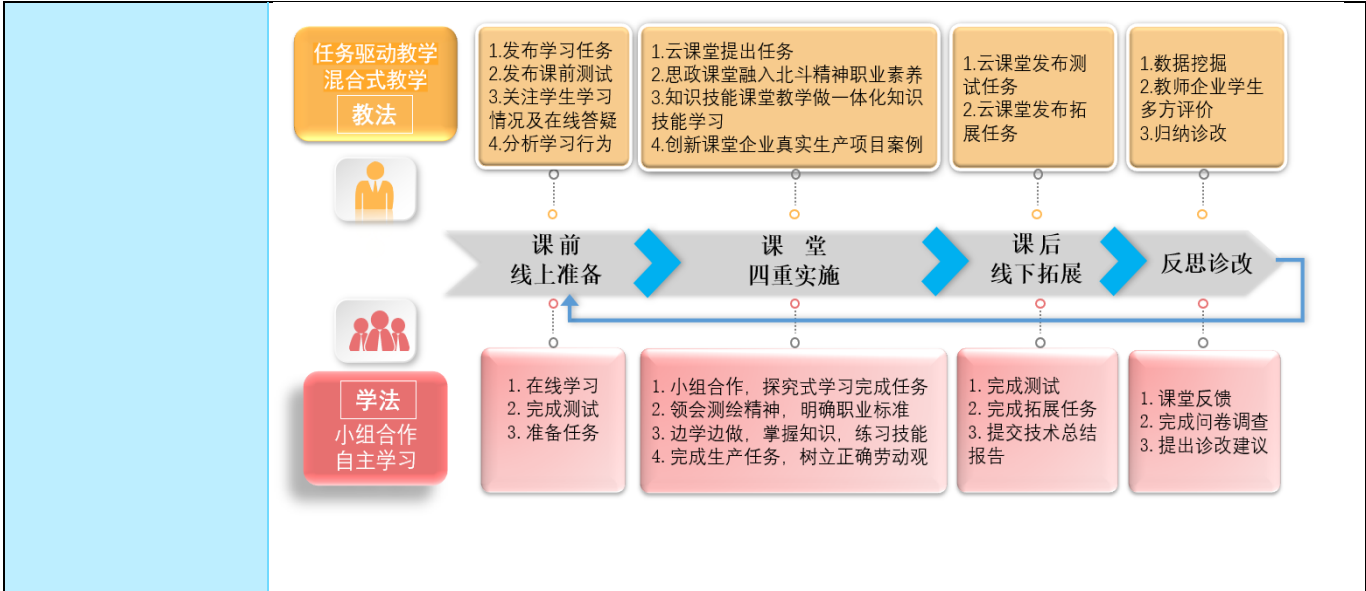
学生分组 练习 教师巡回 指导	50'	1. 以小组为单位，教师引导制定实训计划； 2. 各组间巡回指导，解决问题； 2. 针对出现的问题重点答疑； 3. 任务小结。	1. 分配角色，组内制定练习计划并加以完善。 1. 各组练习仪器使用；小组成员轮换练习，依次担任操作员、记录员、检查员和计时员； 2. 对过程中出现的问题进行提问；小组间共同探讨问题； 3. 任务总结。	1. 通过小组协作，锻炼团队合作意识，提升学生团队意识。 2. 加强练习，使学生对仪器使用由会到熟，由熟到精，强化记忆，理实结合。 3. 小组互相学习，进一步拓宽思维，结合教师讲解，突破教学重点。
教师操作 点评 学生归纳 总结 视频 2	10'	1. 观看获得“全国技术能手”荣誉称号的优秀校友的视频； 2. 教师根据巡回指导发现的不规范操作问题进行讲解	1. 观看视频，学习学长的成长历程和敬业精神； 2. 总结实训内容，查找自身不足	1. 以榜样的力量，培养学生精益求精、追求卓越的职业精神； 2. 培养学生善于总结，提高解决实际问题的能力
大赛模拟 评测 视频 2	20'	1. 教师将各组分为考核组合评分组； 2. 教师根据大赛规则，布置模拟考核任务； 3. 比赛点评。	1. 考核组按大赛规则进行模拟比赛； 2. 评分组按照评分细则打分； 3. 考核组与评分组互换完成考核评分；	推进“以赛促教、以赛促学、以赛促建、以赛促创”，培养具有“工匠精神”的高素质专业人才。
课后拓学		1. 云课堂布置拓展任务及测试题目，包括课后补训和能力提升内容； 2. 统计学生课后拓学情况进行反馈。	登陆平台，完成拓展任务及测试题目。	1. 课后测验巩固实训内容，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生个别辅导； 2. 拓展学生知识面。
五、教学效果				

教学效果	1.通过“先虚拟后实训”的教学模式，使学生熟悉了 GNSS-RTK 设备的连接与设置，提升了实践效率，解决了实践教学重难点。	
	2.小组大赛模拟环节，实现了课赛融通，培养了学生规范操作意识。	
六、反思诊改		
反思诊改	反思	采用分组比赛的方式，一方面提升了学生的竞争意识，另一方面也容易使个别学生产生依赖感，导致滥竽充数现象的存在。
	诊改	适当调整比赛规则，赛前由教师要求学生角色互换，督促所有学生积极参与。

教案五 RTK 四参数计算

所属项目	RTK 四参数计算		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	GNSS 测量实训中心
一、教学分析			
任务描述	<div><p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 3 中的任务 1，主要讲授四参数坐标转换方法和点校正方法，具体项目结构如图所示。</p><div><div>模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时</div><div><div>项目1：RTK工作原理 4学时</div><div>项目2：RTK仪器认识与设置 4学时</div><div>项目3：RTK四参数计算 2学时</div><div>项目4：RTK坐标测设 6学时</div></div><div><div>任务1：卫星定位原理 2学时</div><div>任务2：RTK工作原理 2学时</div><div>任务1：RTK仪器认识与安置 2学时</div><div>任务2：RTK仪器连接与设置 2学时</div><div>任务1：RTK四参数计算 2学时</div><div>任务1：RTK坐标测设校内实训 2学时</div><div>任务2：RTK坐标测设生产实训 2学时</div><div>任务3：技术总结报告的编制 2学时</div></div></div></div>		
学情分析	<div><div></div><div><p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面教学任务的学习，学生已经掌握 RTK 的工作原理、RTK 仪器的基本配置，具备小组团结协作能力，喜欢动手实践，但是独立分析问题的能力欠缺。</p></div></div>		
教学目标	知识目标	1.掌握四参数坐标转换中参数的含义 2.理解四参数计算方法 3.掌握四参数计算精度检验方法 4.掌握点校正方法	
	能力目标	1.能利用 RTK 求取四参数 2.能检验四参数计算精度 3.能利用 RTK 进行点校正	

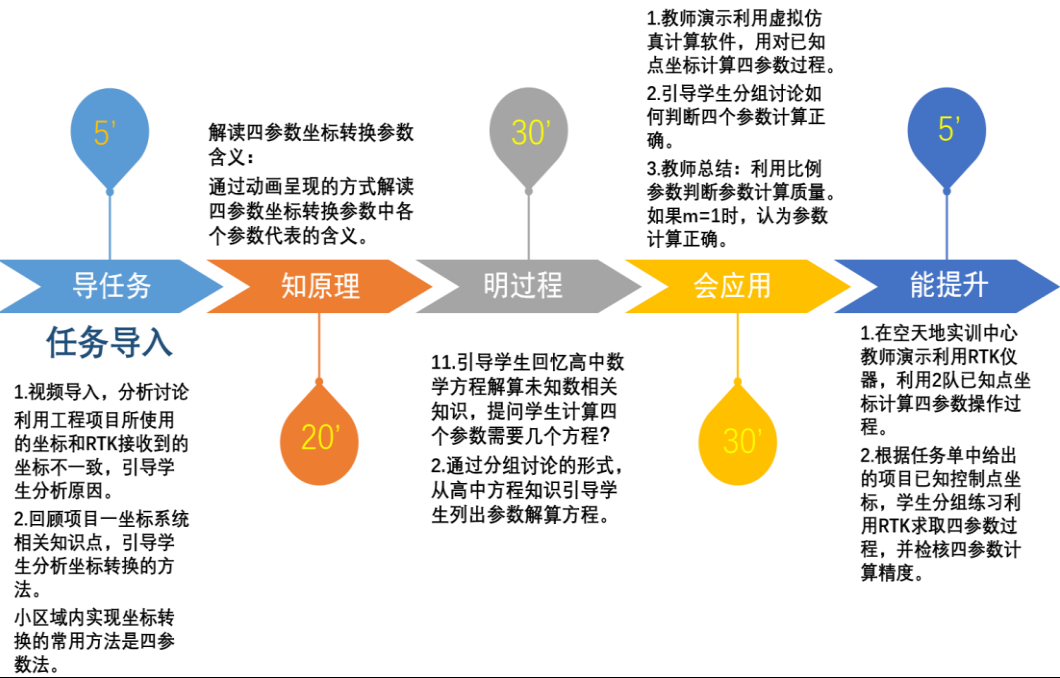
	素质 目标	1.培养严谨细致，独立分析问题的科学态度； 2.培养团结协作，精益求精的职业精神。
教 学 重难点	重点	1.四参数坐标转换中参数的含义 2.四参数精度检验方法 3.点校正方法
	难点	四参数计算方法
学习环境 与资源	学习 环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习 资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法、探究学习法	
二、教学策略		
教学策略	采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。	

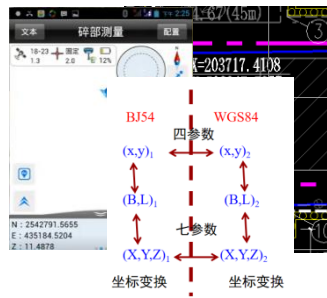


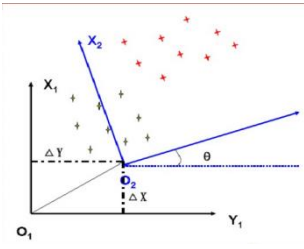
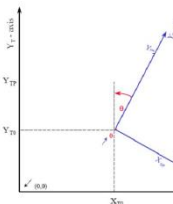
三、教学流程



教学流程

导入地铁车站围护桩中心坐标RTK测设生产项目，分解项目工作过程，明确本节课教学任务，在职教云平台上新增课堂教学，课前发布学习任务，上传信息化课程资源，学生以小组为单位提前学习课前任务，对遇到的疑难问题通过小组讨论，在线答疑获得解决，教师检查学生学习情况，对学生提出的问题答疑解惑，即时掌握学情，预判教学重难点；通过实施云课堂、思政课堂、知识技能课堂和创新课堂等四重课堂新模式，以学生为主体，通过动画演示原理、仿真模拟操作、实训室模拟实训、生产项目实作解决教学重难点问题；对教学成果进行数据挖掘分析，持续进行教学诊改，具体流程见下图。




四、教学实施				
教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.发放“RTK 四参坐标转换与求取”工作任务单，上传课前学习的微课、动画、课件等学习资料，提供课程学习网站。 2.云课堂指导学生学习，引导分组讨论方向。 3.云课堂发放测试题目，统计课前学习情况，明确课中教学重难点。	1.登录云课堂，获取RTK 四参坐标转换与求取”工作任务单，进行在线学习和在线测验，针对学习难点及时反馈给授课教师。 2.以实习小组为单位，讨论学习任务，明确疑难点。 登录教学平台，完成并提交测试题目。	1.平台发放学习任务，学生随时查询内容，随时分享资源、开展活动。 2.借助测试任务，检验学生课前学习效果，明确课中重难点。
任务导入	5'	1.视频导入，分析讨论利用工程项目所使用的坐标和RTK 接收到的坐标不一致，引导学生分析原因。 2.回顾项目一坐标系统相关知识，引导学生分析坐标转换的方法。 小区域内实现坐标转换的常用方法是四参数法。	结合视频，思考：1.生产项目所使用的坐标和RTK 接收到的坐标为什么不一致？ 2.有没有解决的方法？ 思考常用坐标转换的方法？ 四参数法和七参数法。 思考四参数法和七参数法区别？ 四参数应用在小区域范围内，七参数应用在大区域（省级范围以上）。	导入视频：RTK 仪器接收到的坐标和实际工程使用坐标不一致。 

知原理	20'	<p>解读四参数坐标转换参数含义：</p> <p>通过动画呈现的方式解读四参数坐标转换参数中各个参数代表的含义。</p>  <p>$\Delta x, \Delta y$ 平移参数; α 旋转参数;</p>	<p>学生通过观看转换动画的形式理解四参数坐标转换中四参数代表的含义。</p>	<p>通过动画呈现的方式解读四参数坐标转换参数中各个参数代表的含义，解决参数抽象难懂这个难点。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平面坐标转换 <ul style="list-style-type: none"> 多应用于 <ul style="list-style-type: none"> 北京54, 国家80 与当地自定义 坐标系之间的转换 四个参数 <ul style="list-style-type: none"> X0 平移 Y0 平移 θ 坐标轴旋转 K 尺度 
明过程	30'	<p>1.引导学生回忆高中数学方程解算未知数相关知识，提问学生计算四个参数需要几个方程？</p> <p>2.通过分组讨论的形式，从高中方程知识引导学生列出参数解算方程。</p> <p>3.从方程引出旋转矩阵</p> $\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix} + (1+m) \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$ <p>$\Delta x, \Delta y$ 平移参数; α 旋转参数;</p> <p>4.通过教师引导，学生分组讨论需要几个方程才能解算四个参数。</p> <p>5.通过教师引导，学生分组讨论一对已知点可以建立几个方程？那么计算四参数最少需要几对已知点？</p>	<p>1.学生通过回忆高中数学方程解算回答问题。</p> <p>2.学生通过分组讨论列出解算方程。</p> $\begin{cases} x_2 = \Delta x + \cos \alpha x_1 - \sin \alpha y_1 \\ y_2 = \Delta y + \sin \alpha x_1 + \cos \alpha y_1 \end{cases}$ <p>3.学生通过分组讨论理解旋转矩阵含义。</p> <p>4.学生通过分组讨论需要4个方程解算四个参数。</p> <p>5.学生通过分组讨论一对已知点可以建立2个方程，那么计算4个参数最少需要2对已知点。</p>	<p>1.通过高中列方程的形式由易到难，由浅到深，循序渐进引导学生理解旋转矩阵含义。</p>

会应用	30'	<p>1.教师演示利用虚拟仿真计算软件，用对已知点坐标计算四参数过程。</p> <p>2.引导学生分组讨论如何判断四个参数计算正确。</p>  <p>3.教师总结：利用比例参数判断参数计算质量。</p> <p>如果 $m=1$ 时，认为参数计算正确。</p>	<p>1.学生认真观看教师演示操作。</p> <p>2.学生分组讨论如何判断四个参数计算正确。</p>	<p>虚拟仿真计算软件：</p> 
能提升	5'	<p>1.在空天地实训中心教师演示利用 RTK 仪器，利用 2 队已知点坐标计算四参数操作过程。</p> <p>2.根据任务单中给出的项目已知控制点坐标，学生分组练习利用 RTK 求取四参数过程，并检核四参数计算精度。</p>	<p>1.在空天地实训中心认真观看教师演示利用 RTK 仪器计算四参数操作过程。</p> <p>2.学生根据工作任务单中给出的项目控制点参数，利用 RTK 仪器求取四参数，并检核计算精度。</p>	
课后拓学		<p>1.通过职教云平台发布课后测验题，并进行数据统计，对基础薄弱的学生跟进辅导</p> <p>2.布置任务，利用接收终端采集导航卫星坐标，应用软件解算，并将结果上传到云平台</p>	<p>1.登陆平台，完成课后测验</p> <p>2.独立完成坐标解算过程并完成上传</p>	<p>1.课后测验巩固课堂知识，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生个别辅导</p> <p>2.课后任务实施分层教学，实现针对性提升</p>

五、教学效果		
教学效果	1.针对四参数计算原理的抽象性，教师将原理动画引入课堂，抽丝剥茧，突破教学难点。	
	2.实施云课堂、思政课堂、知识技能课堂和创新课堂等四重课堂新模式，使学生深刻理解并掌握教学内容，解决教学重难点。	
六、反思诊改		
反思诊改	反 思	1.实施过程中发现有的学生认为工作就是组长的，和自己没有关系，存在消极的实训态度。
	诊 改	2.小组合作探究的学习方式，有利于激发团结协作，学生产生联想反应，进一步激发思维，但也存在个别滥竽充数现象。
		1.通过课程评价，定位存在问题的个别同学，教师进行针对性辅导。
		2.适当调整组内评价的权重，拉开评价档次，督促每一位学生参与其中。

教案六 RTK 坐标测设校内实训

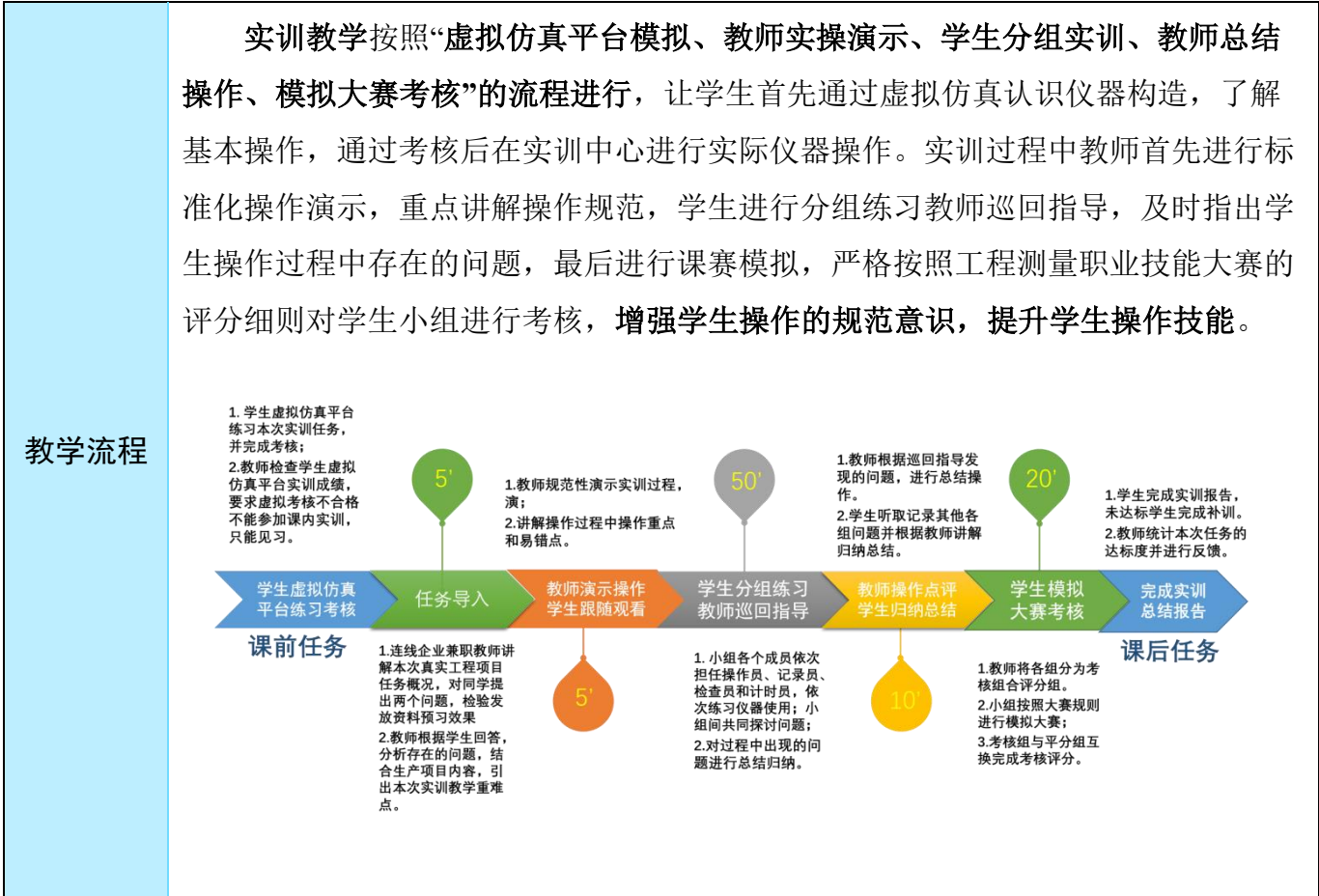
所属项目	RTK 坐标测设		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	GNSS 测量实训中心
一、教学分析			
任务描述	<p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 4 中的任务 1，以中海达 GNSS-RTK 仪器为例，主要讲授 利用 RTK 进行坐标测设的流程，具体项目结构如图所示。</p> <div><div>模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时</div><div><div>项目1：RTK工作原理 4学时</div><div>项目2：RTK仪器认识与设置 4学时</div><div>项目3：RTK四参数计算 2学时</div><div>项目4：RTK坐标测设 6学时</div></div><div><div>任务1：卫星定位原理 2学时</div><div>任务2：RTK工作原理 2学时</div><div>任务1：RTK仪器认识与安置 2学时</div><div>任务2：RTK仪器连接与设置 2学时</div><div>任务1：RTK四参数计算 2学时</div><div>任务1：RTK坐标测设校内实训 2学时</div><div>任务2：RTK坐标测设生产实训 2学时</div><div>任务3：技术总结报告的编制 2学时</div></div></div>		
学情分析	<div></div> <p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面模块项目的学习，学生已经掌握 RTK 工作原理等基本知识和 RTK 仪器的认识与安置等基本操作，为本任务的学习打下了基础。学生已具备了通过网络媒体获取知识的能力，具备小组团结协作能力，但规范操作、严谨细致的态度有待加强。</p>		
教学目标	知识目标	1.掌握 RTK 坐标测设步骤 2.掌握 RTK 坐标测设精度检核方法	
	能力目标	1.能够使用 RTK 仪器进行坐标测设 2.能够根据规范检核坐标测设精度	
	素质目标	1.培养团结协作、规范操作的职业精神	

		2.培养“精益求精、追求卓越”的工匠精神
教 学 重难点	重点	RTK 坐标测设步骤
	难点	坐标精度检核方法
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法	

二、教学策略

教学策略	<p>采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。</p>	
	<p>任务驱动教学 混合式教学 教法</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.发布学习任务 2.发布课前测试 3.关注学生学习情况及在线答疑 4.分析学习行为 <p>课堂四重实施</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.云课堂提出任务 2.思政课堂融入北斗精神职业素养 3.知识技能课堂教学做一体化知识技能学习 4.创新课堂企业真实生产项目案例 <p>课后线下拓展</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.云课堂发布测试任务 2.云课堂发布拓展任务 <p>反思诊改</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.数据挖掘 2.教师企业学生多方评价 3.归纳诊改 <p>学法 小组合作 自主学习</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.在线学习 2.完成测试 3.准备任务 <ul style="list-style-type: none"> 1.小组合作，探究式学习完成任务 2.领会测绘精神，明确职业标准 3.边学边做，掌握知识，练习技能 4.完成生产任务，树立正确劳动观 <ul style="list-style-type: none"> 1.完成测试 2.完成拓展任务 3.提交技术总结报告 <ul style="list-style-type: none"> 1.课堂反馈 2.完成问卷调查 3.提出诊改建议 	

三、教学流程



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.云课堂布置任务——发放“RTK 坐标测设”任务通知单； 2.布置虚拟仿真平台实训任务； 3.上传学习资料及其他学习平台网址 4.发布课前测试题目 5.掌控学生学习动态并即时进行在线答疑 6.根据课前测试分析学情统计疑问侧重 7.根据学生疑问调整教学	1.登录云课堂，获取“RTK 坐标测设”的两个课前学习任务； 2.虚拟仿真平台练习本次实训任务，并完成考核； 3.通过课前学习资料及提供的其他平台资源进行小组讨论、自学完成学习任务 4.组长汇总学习疑问在线答疑 5.完成课前测试	学生根据课前任务要求，自主学习，培养学生独立获取知识的能力。通过虚拟仿真平台实训考核，解决实训课效率低的问题。

<p>任务导入</p> <p>视频 3</p>	<p>5'</p>	<p>1. 播放视频：企业兼职教师讲解将要实施的生产实训项目任务概况，对同学提出两个问题</p> <p>2. 教师对学生回答的问题进行点评，结合将要开展的生产实训项目要求，引出本次校内实训的教学重难点</p>	<p>1.学生根据预习资料回答企业兼职教师提出的问题</p>	<p>1.由企业兼职教师讲解本次真实工程项目任务概况，增强学生学习动力，让学生明白本次实训是为生产实训准备，增加学生责任意识。</p> <p>2.提升学生责任意识。</p>
<p>教师演示操作</p> <p>视频 3</p>	<p>5'</p>	<p>1.教师按照“一检二输三放四检验”的实训口诀演示操作过程：</p> <p>1) 一检：开机后先检查仪器解算状态，确保状态为固定解；</p> <p>2) 二输：将待放样点坐标输入手簿，并进行核对检查；</p> <p>3) 三放：利用 RTK 将待放样点坐标放到实地；</p> <p>4) 四检验：将手簿改为坐标采集功能，重新测设该点坐标，并与设计坐标进行比较，检查较差。</p> <p>2.教师布置本次实训任务和要求</p>	<p>1.记录并理解口诀内容；</p> <p>2.观摩操作过程，理实结合，掌握口诀内涵；</p> <p>3.掌握仪器连接和设置的注意事项。</p>	<p>1.培养学生养成规范操作的习惯，做到“不失手损坏设备，不注意连错仪器，不小心写错参数，不浮动测设点位”的工作作风；</p> <p>2.培养爱护仪器，注意作业安全的职业操守。</p>

<p>学生分组 练习 教师巡回 指导</p> <p>视频 3</p>	50'	<p>1. 教师巡回指导各小组实训过程。</p> <p>2. 针对各组实训中出现的问题进行答疑和重点指导。</p>	<p>1. 学生根据教师布置的实训内容和要求，小组讨论实训计划，分配小组成员操作角色。</p> <p>2. 学生各小组根据实训任务单和教师示范操作，分组进行实践实训。</p> <p>3. 根据实训考核任务单，完成小组每位同学的考核评价。</p>	<p>1. 通过小组讨论制定实训计划，锻炼学生团队合作的意识，提升学生解决问题的能力。</p> <p>2. 让学生明白规范操作和点位测设精度的重要性，培养学生“精益求精，追求卓越”的工匠精神。</p>
教师总结 操作	10'	<p>1. 观看获得“五四青年奖章”的优秀校友的先进事迹；</p> <p>2. 教师根据巡回指导发现的不规范操作问题进行讲解</p>	<p>1. 观看视频，学习优秀师兄的成长历程和敬业精神；</p> <p>2. 总结实训内容，查找自身不足</p>	<p>1. 以榜样的力量，培养学生精益求精、追求卓越的职业精神；</p> <p>2. 培养学生善于总结，提高解决实际问题的能力</p>
大赛模拟 评测	20'	<p>1. 教师将各组分为考核组合评分组；</p> <p>2. 教师根据大赛规则，布置模拟考核任务；</p> <p>3. 比赛点评。</p>	<p>1. 考核组按大赛规则进行模拟比赛；</p> <p>2. 评分组按照评分细则打分；</p> <p>3. 考核组与评分组互换完成考核评分；</p>	<p>推进“以赛促教、以赛促学、以赛促建、以赛促创”，培养具有“工匠精神”的高素质专业人才。</p>
课后拓学		<p>1. 云课堂布置拓展任务及测试题目，包括课后补训和能力提升内容</p> <p>2. 统计学生课后拓学情况并进行反馈</p>	<p>1. 登陆平台，完成拓展任务及测试题目</p> <p>2. 独立学习企业安全生产条例及测量工程师岗位职责，并将学习笔记上传职教云平台。</p>	<p>1. 课后测验巩固实训内容，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生进行个别辅导；</p> <p>2. 通过学习企业安全生产条例及测量工程师岗位职责，增强学生安全意识和岗位责任。</p>

五、教学效果		
教学效果		1.通过“先虚拟后实训”的教学模式，使学生熟悉了 RTK 坐标测设的步骤，提升了实践效率，解决了实践教学重难点。
		2.小组大赛模拟环节，实现了课赛融通，培养了学生规范操作意识。
		3.引入竞争机制，由校内实训考核成绩确定生产实训主操作员，激发了学生学习动力，提高了实训效果。
六、反思诊改		
反思诊改	反思	采用分组比赛的方式，一方面提升了学生的竞争意识，另一方面也容易使个别学生产生依赖感，导致滥竽充数现象的存在。
	诊改	适当调整比赛规则，赛前由教师要求学生角色互换，督促所有学生积极参与。

教案七 RTK 坐标测设生产实训

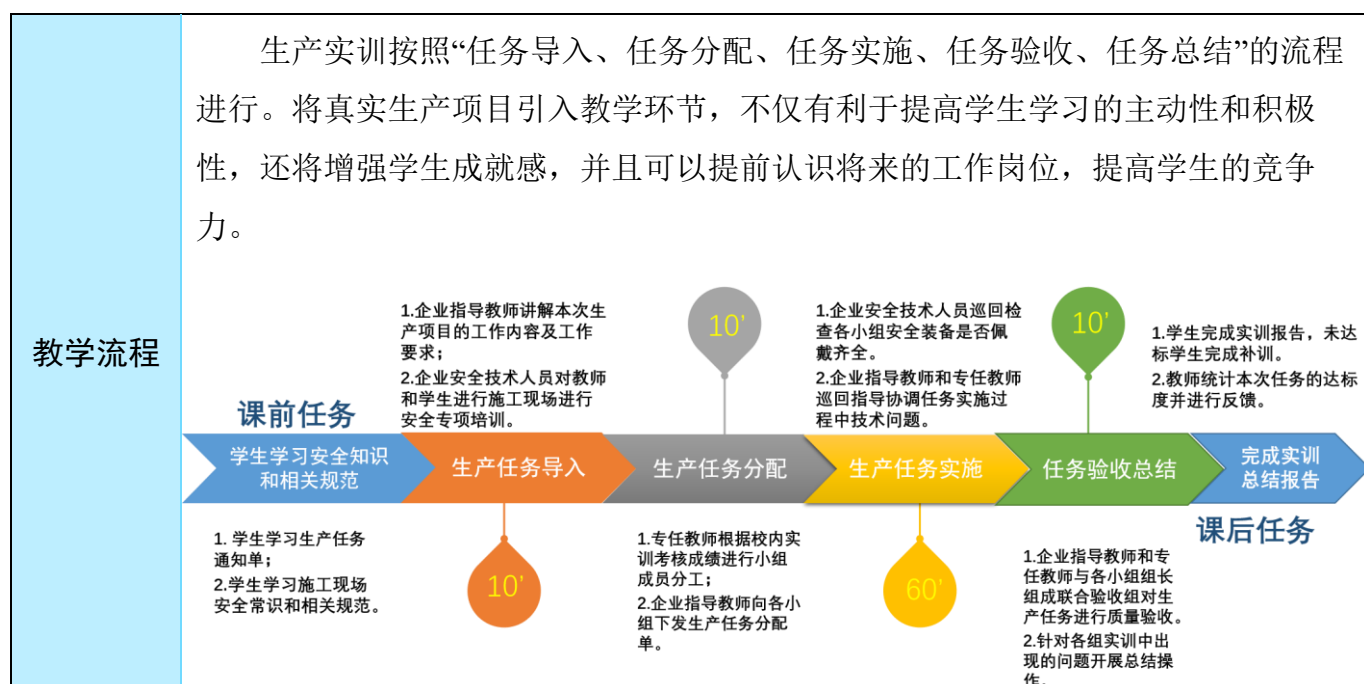
所属项目	RTK 坐标测设		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	施工生产现场
一、教学分析			
任务描述	<p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 4 中的任务 2，到施工生产现场按照 RTK 坐标测设的流程完成生产实训任务，具体项目结构如图所示。</p> <div> <div> 模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时 </div> <div> 项目1：RTK工作原理 4学时 项目2：RTK仪器认识与设置 4学时 项目3：RTK四参数计算 2学时 项目4：RTK坐标测设 6学时 </div> <div> 任务1：卫星定位原理 2学时 任务2：RTK工作原理 2学时 任务1：RTK仪器认识与安置 2学时 任务2：RTK仪器连接与设置 2学时 任务1：RTK四参数计算 2学时 任务1：RTK坐标测设校内实训 2学时 任务2：RTK坐标测设生产实训 2学时 任务3：技术总结报告的编制 2学时 </div> </div>		
学情分析	<div>  <p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面模块项目的学习，学生已经掌握 RTK 工作原理等基本知识、RTK 仪器的认识与安置和 RTK 坐标测设的步骤等操作技能，为本次生产任务的学习打下了基础。学生已具备了通过网络媒体获取知识的能力，具备小组团结协作能力，但规范操作、严谨细致的态度有待加强。</p> </div>		
教学目标	知识目标	1.掌握围护桩中心坐标 RTK 坐标测设步骤 2.掌握围护桩中心坐标 RTK 坐标测设精度检核方法	
	能力目标	1.能够使用 RTK 仪器进行围护桩中心坐标测设 2.能够根据规范检核围护桩中心坐标测设精度	
	素质目标	1.结合施工现场，培养劳动精神 2.培养“精益求精、追求卓越”的工匠精神	

		3.体验企业文化，熟悉行业规范和标准，培养职业精神
教 学 重难点	重点	RTK 围护桩中心坐标测设
	难点	围护桩中心坐标精度检核方法
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法	
学法	小组合作法、自主学习法	

二、教学策略

教学策略	<p>采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；强化过程考核，评价覆盖课前、课中、课后全过程，实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思诊改。</p>	
	<p>任务驱动教学 混合式教学 教法</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.发布学习任务 2.发布课前测试 3.关注学生学习情况及在线答疑 4.分析学习行为 1.云课堂提出任务 2.思政课堂融入北斗精神职业素养 3.知识技能课堂教学做一体化知识技能学习 4.创新课堂企业真实生产项目案例 1.云课堂发布测试任务 2.云课堂发布拓展任务 1.数据挖掘 2.教师企业学生多方评价 3.归纳诊改 <p>课前 线上准备 → 课堂 四重实施 → 课后 线下拓展 → 反思 诊改</p> <p>学法 小组合作 自主学习</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.在线学习 2.完成测试 3.准备任务 1.小组合作，探究式学习完成任务 2.领会测绘精神，明确职业标准 3.边学边做，掌握知识，练习技能 4.完成生产任务，树立正确劳动观 1.完成测试 2.完成拓展任务 3.提交技术总结报告 1.课堂反馈 2.完成问卷调查 3.提出诊改建议 	

三、教学流程



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.云课堂布置任务——发放“地铁车站围护桩坐标测设”任务通知单。 2.上传地铁车站围护桩有关图纸和资料 3.发放进入施工现场安全常识和相关规范。 4.发布课前测试题目 5.掌控学生学习动态并即时进行在线答疑 6.根据课前测试分析学情统计疑问侧重 7.根据学生疑问调整教学	1.登录云课堂，获取“地铁车站围护桩坐标测设”任务通知单。 2.学习地铁车站围护桩有关图纸和资料 3.学习施工现场安全常识和相关规范。 4.组长汇总学习疑问在线答疑 5.完成课前测试	学生根据课前生产任务通知单，自主学习安全知识和相关规范。培养学生安全意识和责任意识。
生产任务导入	10'	1.企业兼职教师讲解本次生产项目实训的工作内容及要求	1.学生认真听取企业兼职教师讲解本次生产项目的工作内容及要求。	1.学生真正走进工程现场，走进工作岗位，实现课岗连通，增加学生

		2.企业安全技术人员对教师和学生进行施工现场安全专项培训	2.学生按照企业安全技术人员要求佩戴安全帽进入工程施工现场并遵守现场安全规程	岗位工作意识，提高学生职业素养 2.由企业安全技术人员讲解安全知识，提升学生安全意识
生产任务分配	10'	1.专任教师根据校内实训考核成绩进行小组成员分工 2.企业兼职教师向各小组下发生产任务分配单	1.学生领取生产任务单	1.结合施工现场实际工作场景进行劳动教育
生产任务实施	60'	1.企业安全技术人员巡回检查各小组安全装备是否佩戴齐全 2.企业兼职教师和专任教师巡回指导，解决任务实施过程中出现的技术问题	1.学生根据教师布置的实训内容和要求，小组讨论实训计划，分配小组成员操作角色 2.完成实训任务单中的工作内容	培养学生团结协作的职业精神，让学生理解个人再优秀没有团队的配合，工作也无法完成
生产任务验收总结	10'	1.企业指导教师和专任教师与各小组组长组成联合验收组对生产任务进行质量验收 2.针对各组实训中出现的问题开展总结操作	1.学生各小组完成任务自检和小组间互检 2.根据教师点评，归纳总结本次生产实训经验	1.培养学生实际生产经验，劳动精神和按规范操作的质量意识
课后拓学		1.通过职教云平台发布课后调查问卷，并进行数据统计，对生产实训任务模式进行总结	1.完成针对生产实训任务的调查问卷 2.学习生产项目技术总结报告的编写要求	1.通过调查问卷总结生产实训存在的问题和改进措施，为进一步完善生产实训奠定基础

		2.布置任务，引导学生学习生产项目技术总结报告的编写要求		2.通过学习生产项目技术总结报告的编写要求，培养学生科技写作能力
五、教学效果				
教学效果	1.通过将企业的实际生产项目引入课堂，使学生获得了学习工作的成就感，提高了学生学习的积极性和主动性。 2.通过生产实训，对标企业要求，贯彻了责任意识、规范意识和安全意识等职业素养，锻炼了学生的劳动能力，积累了职业经验。			
六、反思诊改				
反思诊改	反思	1.生产实训过程中发现个别同学存在侥幸心理，安全意识不足。 2.学生缺乏对地铁围护桩施工项目整体流程的感知，局限了学生的综合发展能力。		
	诊改	1.采取知识竞赛、专家讲座等方式加强学生施工安全意识教育。 2.加强课后拓展学习，不断增强学生知识面。		

教案八 技术总结报告的编制

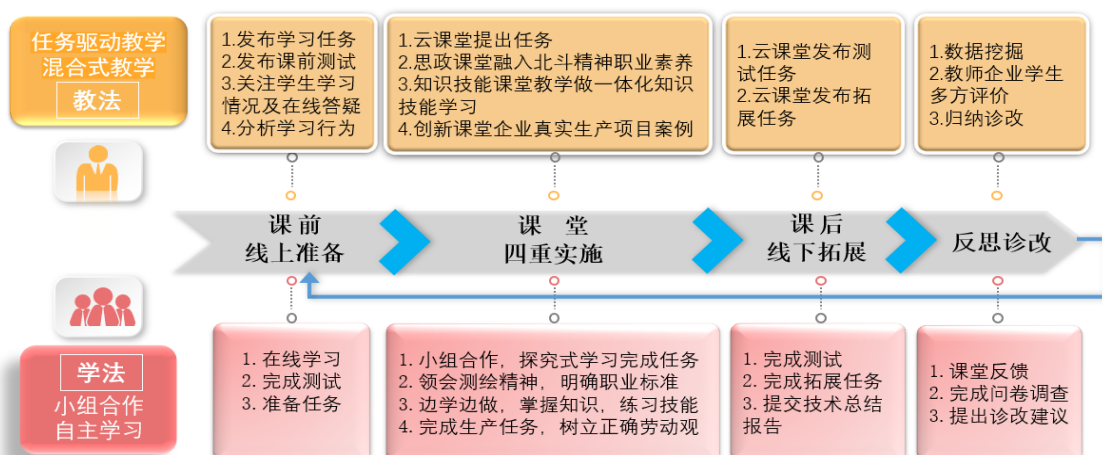
所属项目	RTK 坐标测设		
课程名称	GNSS 测量技术	授课对象	工程测量技术 2018 级学生
学时安排	2 课时（90 分钟）	授课环境	教学做一体化智慧测量实训室
一、教学分析			
任务描述	<p>以“十二五”职业教育国家规划教材《GNSS 定位测量》（第三版）为主，我院教师主编的活页教材《GNSS 测量技术》为主要参考资料，对接无人机驾驶“1+X”职业技能等级证书和三级工程测量员职业资格证书，基于在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设真实项目工作过程，将模块 3 分解为 4 个项目 8 个教学任务，本次授课内容为项目 4 中的任务 3，主要讲授技术总结的编写内容及要求，具体项目结构如图所示。</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 20px; background-color: #007bff; color: white;"> 模块3：技能模块 GNSS动态实时差分定位技术 16学时 </div> <div> <p>项目1：RTK工作原理 4学时</p> <ul style="list-style-type: none"> 任务1：卫星定位原理 2学时 任务2：RTK工作原理 2学时 <p>项目2：RTK仪器认识与设置 4学时</p> <ul style="list-style-type: none"> 任务1：RTK仪器认识与安置 2学时 任务2：RTK仪器连接与设置 2学时 <p>项目3：RTK四参数计算 2学时</p> <ul style="list-style-type: none"> 任务1：RTK四参数计算 2学时 <p>项目4：RTK坐标测设 6学时</p> <ul style="list-style-type: none"> 任务1：RTK坐标测设校内实训 2学时 任务2：RTK坐标测设生产实训 2学时 任务3：技术总结报告的编制 2学时 </div> </div>		
学情分析	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，通过前面教学任务的学习，学生已经完成了 RTK 坐标测设生产任务，具备小组团结协作能力，喜欢动手实践，但是安全意识、劳动意识有待提高，精益求精、追求卓越的职业精神不足。</p> </div> </div>		
教学目标	知识目标	1.掌握技术总结报告编写内容及要求 2.掌握技术总结报告编写流程	
	能力目标	能够编写技术总结报告	
	素质目标	1.培养自主创新，团结协作精神 2.培养“精益求精、追求卓越”的工匠精神	

教 学 重难点	重点	1.掌握技术总结报告编写内容及要求 2.掌握技术总结报告编写流程
	难点	技术总结报告编写内容及要求
学习环境 与资源	学习环境	校内教学做一体化智慧教室、GNSS 测量实训中心以及校外 20 余个生产实训基地
	学习资源	工程测量技术专业国家教学资源库、《GPS 测量技术》国家资源共享课、在智慧职教云平台已建成的《GNSS 测量技术》课程资源，包括 3 个模块，42 个知识技能点，86 个视频，26 个动画，1 个虚拟仿真平台，北斗卫星导航系统官方网站。
教法	以地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目为例，采用项目导向法、任务驱动法和线上线下混合法等教学方法。	
学法	小组合作法、自主学习法、探究学习法	

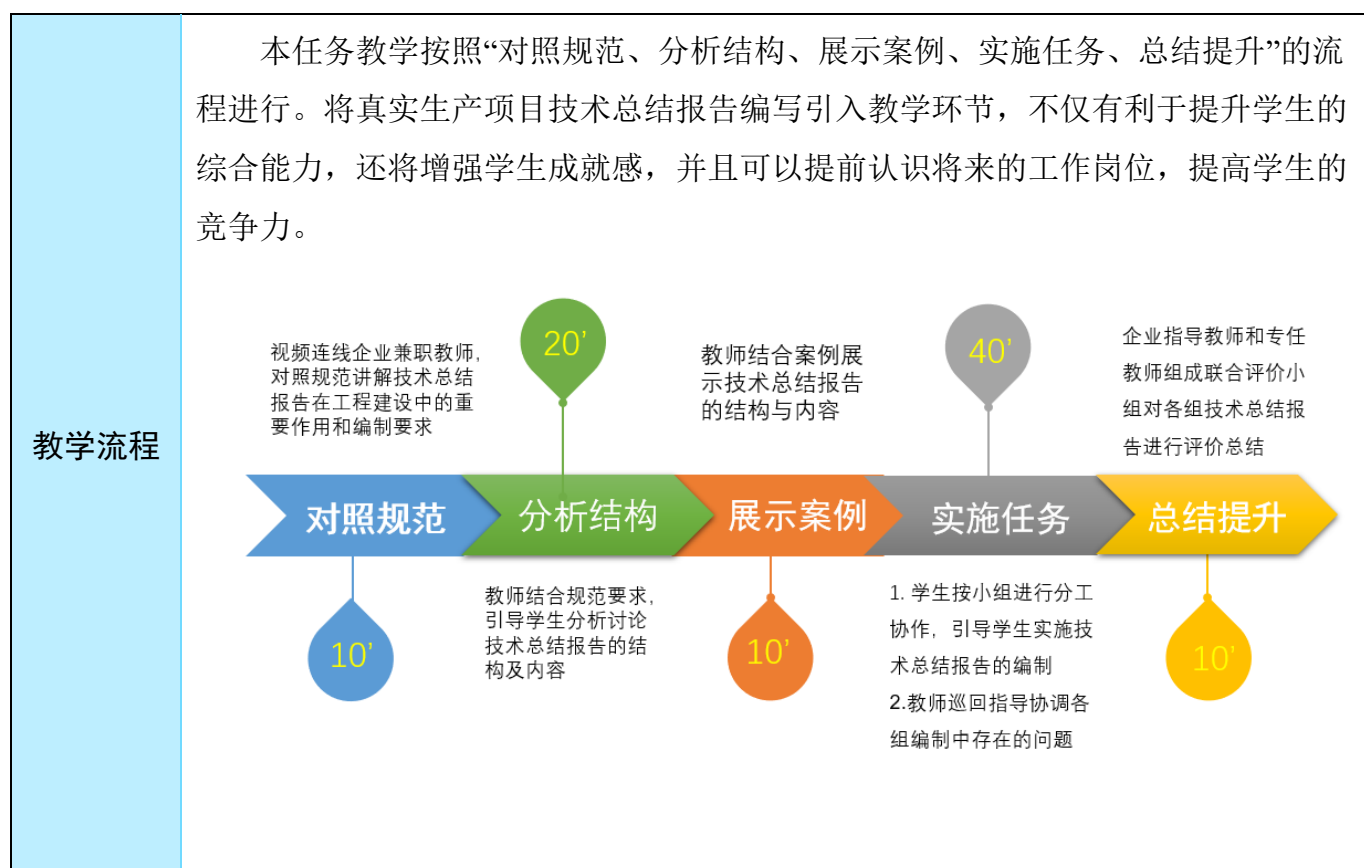
二、教学策略

采用“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，依托土木建筑职教集团，产教深度融合，以合作企业的地铁车站施工测量实际生产项目为载体，坚持立德树人，融入北斗精神、劳动意识和职业精神等课程思政内容；通过“课证联通、课岗融通、课赛深通、课创贯通”改革课程教学内容；实施企业、教师、学生等多元评价，覆盖课前、课中、课后全过程，全方位了解学习者的学习状况，及时进行教学反思整改。

教学策略




三、教学流程



四、教学实施

教学环节	计划时长	教师活动	学生活动	设计意图
课前导学		1.云课堂布置任务——发放“技术总计报告编制”任务通知单 2.发放工程企业实际技术总结报告案例，让学生寻找报告案例中的结构 3.进行在线答疑	1.登录云课堂，获取“技术总计报告编制”任务通知单 2.学习工程企业实际技术总结报告案例 3.提出学习疑问	学生根据任务通知单，自主学习相关案例，培养学生自主学习能力

对照规范	10'	<p>视频连线企业兼职教师，对照规范讲解技术总结报告在工程建设中的重要作用和编制要求</p> 	学习企业兼职教师讲解技术总结报告在工程建设中的重要作用和编制要求	对照规范，培养学生规范意识
分析结构	20'	教师结合规范要求，引导学生分析讨论技术总结报告的结构及内容	学习技术总结报告编制的结构和内容	通过结构分析，培养学生技术总结报告编写能力
展示案例	10'	教师结合案例展示技术总结报告的结构与内容	掌握技术总结报告的结构与内容	通过案例教学，让学生掌握技术报告的编写方法
实施任务	40'	<p>1.要求学生按照小组进行分工协作，引导学生实施本次生产实训的技术总结报告的编制</p> <p>2.教师巡回指导协调各组编制技术总结报告中存在的问题</p>	<p>1.学生根据教师布置的技术总结内容和要求，小组讨论编制技术总结报告</p> <p>2.完成技术总结报告的编制</p>	通过技术总结报告的编写，培养学生公文写作能力
总结提升	10'	<p>1.企业指导教师和专任教师组成联合评价小组对各组技术总结报告进行评价</p> <p>2.针对各组编写中出现的问题开展总结</p>	听取教师评价意见，完善技术总结报告	通过技术总结报告的编写，培养学生综合分析问题的能力

课后拓学		1.通过职教云平台发布学习任务，上传不同项目的技术总结报告案例 2.掌控学生学习情况，并进行数据统计，对基础薄弱的学生跟进辅导	1.登陆平台，完成课后学习任务 2.小组汇总课后中遇到的问题，反馈教师及时解答	1.课后测验巩固课堂知识，平台统计反馈学生掌握情况，以对学生进行个别辅导 2.课后任务实施分层教学，实现针对性提升
五、教学效果				
教学效果	1.针对技术总结报告的格式结构和内容的特点，教师将企业实际的技术总结报告引入课堂，抽丝剥茧，突破教学难点。 2.通过案例展示，企业兼职教师参与指导，使学生深刻理解并掌握教学内容，解决教学重难点。			
六、反思诊改				
反思诊改	反思	1.由于学生文字功底差，影响了技术总结报告编写的进度。 2.学生对技术总结报告编写重要性的认识不足，影响了学生综合能力的培养。		
	诊改	1.课后拓展任务增加不同项目的技术总结报告案例，见多识广，打开思路，提升公文写作能力。 2.采用企业专家讲座等方式，有针对性的培养学生报告编写综合能力。		