



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

教学实施报告

《GNSS 测量技术》教学实施报告

——动态实时差分定位技术（RTK）

一、课程情况概述

《GNSS 测量技术》是工程测量技术专业（代码 520301）的专业核心课，总计 56 学时，开设于第四学期，旨在培养学生综合运用现代测绘新技术，掌握全球导航定位系统（简称 GNSS）的基本原理、静态测量的技术设计、施测方法及其数据处理和动态实时差分定位技术（简称 RTK）等方面的知识和技能，达到专业人才培养方案设定的能够利用 GNSS 测量技术进行控制测量和坐标测设的岗位职业能力。

本课程基于“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，以真实的生产项目为引导，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，以“课证联通”“课岗融通”“课赛深通”“课创贯通”的“四通”为教学突破口，强化过程考核，实施企业、教师、学生等多元评价，把学生培养成为新时代的测绘工匠。

课程教学依托土木建筑职教集团，以集团内合作企业的在建地铁车站施工测量实际生产项目为载体，基于项目工作过程设置教学内容，以岗位能力为主线设计教学任务，遵循理论够用强化实践的原则，将课程分为三大模块，即：GNSS 系统基础知识模块、GNSS 静态定位测量技术模块和 GNSS 动态实时差分定位技术模块（RTK）。参赛内容为连续 16 学时的模块三“GNSS 动态实时差分技术（以下简称 GNSS-RTK 技术）模块”，围绕在建地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设项目工作流程，设置 8 个教学任务，见图 1。

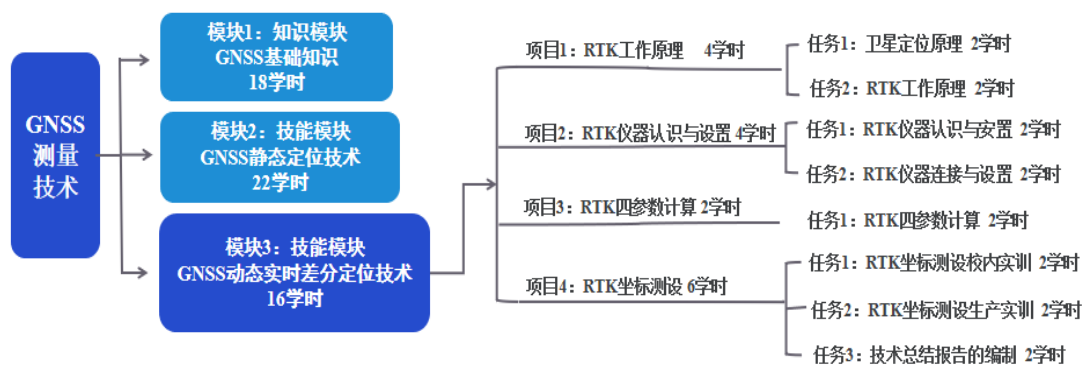


图 1 课程参赛模块内容

二、学生学情分析

课程的授课对象为工程测量技术专业二年级学生，开设于第四学期，学生已经学习了《测量基本技能》《控制测量》《铁路线路施工测量》《桥隧施工测量》等前导课程，具备了测量基本技能、控制测量、线路施工测量、桥隧施工测量等知识储备，90%以上的学生了解专业的培养目标、课程体系和岗位要求，明确了就业去向，初步领悟了测绘工匠精神。

本模块学习前，已完成了 GNSS 基础知识模块和 GNSS 静态定位测量技能模块的线上线下混合式教学，学生已经学会了使用职教云平台和 GNSS 虚拟仿真平台，并初步掌握了 GNSS 仪器的操作及数据处理软件的使用，为进一步继续学习 GNSS-RTK 技术模块打下基础。

通过学情分析，针对学生理论学习兴趣不足的问题，用 GNSS 虚拟仿真平台、视频、动画等具化原理知识；针对学生学习主动性不高的问题，通过“课程四通”激励方式提升学习积极性；针对学生团队意识不强的问题，通过教师引导、小组合作培养学生团结互助的精神。

三、教学整体设计

课程基于“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，以合作企业的在建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”，改革课程教学内容和方法；强化过程考核，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，及时进行反思诊改。

1.项目引导明确课程教学目标

GNSS-RTK 测量技术能够快速便捷确定地面点位坐标，已在工程建设中得到广泛应用，是工程测量员必备的核心能力。GNSS-RTK 技术模块通过导入在建地铁车站围护桩中心坐标 GNSS-RTK 测设生产项目，以岗位标准为依据，培养学生岗位技能，增强学生劳动意识，锻炼学生双创能力，具体知识目标、能力目标、素质目标如表 1 所示。

表 1 教学目标

教学目标	具体内容
知识目标	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解GNSS定位基本原理 2.理解GNSS-RTK工作原理 3.掌握RTK四参数坐标转换 4.掌握GNSS-RTK坐标测设操作程序 5.学会编写GNSS-RTK施工测量计划
能力目标	<ol style="list-style-type: none"> 1.会使用GNSS-RTK仪器设备 2.会进行GNSS-RTK参数求取与模式设置 3.能利用 GNSS-RTK 仪器进行地铁车站围护桩坐标测设。 4.能编写 GNSS-RTK 施工测量计划 5.能编写 GNSS-RTK 施工测量技术总结 6.能整理 GNSS-RTK 施工测量资料
素质目标	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉行业规范和标准开展作业的职业精神 2.培养学生严谨细致、精益求精的测绘工匠精神 3.培养学生“自主创新、团结协作、攻坚克难、追求卓越”的北斗精神 4.在实际工作中能创造性地完成各项任务 5.掌握文明施工、安全生产与环境保护的相关规定及内容 6.了解测绘、施工行业相关法律法规 7.能独立学习、工作，学会与人沟通和合作

2.课程思政融入测绘工匠精神

坚持立德树人，深挖教学内容，融入“自主创新、团结协作、攻坚克难、追求卓越”的北斗精神，培养学生民族自豪感、使命感和责任感；引入企业文化，熟悉行业规范和标准培养作业的职业精神，增强学生诚实劳动意识；通过生产项目实训，对标企业要求，贯彻责任意识、规范意识和安全意识等职业素养，锻炼学生劳动能力，积累职业经验，提升就业创业能力，打造新时代测绘工匠。

3.课程四通整合教学内容

（1）“课岗融通”，课程教学过程与岗位生产过程的对接

贯彻《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）文件精神，深入开展产教融合，依托地铁工程建设项目，根据工作流程，将工程测量员岗位的工作任务和工作技能分解细化为教学过程的2个知识点、6个技能点，将责任意识、规范意识和安全意识等职业素养贯穿其中，实现课程教学过程与岗位生产过程的对接，达到学生毕业即就业，上岗能操作，具有良好的职业发展潜力。

（2）“课证联通”，课程与证书的有效衔接

仔细梳理三级工程测量员职业资格证和无人机驾驶员“1+X”职业技能等级中的应知应会内容，将其融入模块的知识点与技能点，作为课程考核内容，引领学生学习、考证双管齐下，一手抓学历证书，一手抓职业技能等级证书，达到“借技就业，以技立身”，以彻底实现人才供需的无缝对接。

（3）“课赛深通”，改革课程教学内容和方式

将省级及国家工程测量技能大赛的要求和规则融入课堂教学，使大赛中与RTK测量有关内容与相应的知识点和技能点对接，在课堂教学中增加模拟大赛环节，严格对应比赛规则对课堂模拟赛项进行考核，达到“以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建”的教学目的。

(4) “课创贯通”，拓展学生创新创业能力

通过地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设实际生产项目的组织、实施、验收的整体过程，引导学生及时发现项目生产过程中存在的问题，通过查阅相关文献资料，尝试提出解决思路，培养学生创新意识。熟悉生产项目的生产成本、人员组织、工程实施的整体流程，引入优秀毕业生的创业案例，培育学生的创业意识，拓展学生的双创能力，实现“课创贯通”。

4. 整合多平台信息化资源解决教学重点难点

针对教学重点难点，整合工程测量技术专业国家级资源库、测量基本技能训练省级精品在线开放课、职教云 SPOC、虚拟仿真平台等信息化教学资源，利用微课视频、动画、仿真等手段形象化 GNSS 理论知识重点难点；利用虚拟仿真平台，让学生先通过仿真实训考核，再进行实践操作，解决 GNSS 仪器设置、基站连接、坐标测设等技能重点，基于职教云平台，全程实施线上线下混合式教学。

5. 强化过程考核，构建多元评价课程考核体系

课程考核评价强化过程考核，教学评价覆盖课前、课中、课后全过程，其中课前评价占 20%，课中占 60%，课后占 20%，评价内容包括知识、技能、素养等，以学习态度、操作能力、方法运用、合作素养为考核要素，以学习阶段、学习项目或典型工作任务为单元组织考核。评价主体由学校教师、企业教师和学生互评等构成。评价方式包括观察、口试、笔试、操作、职业资格鉴定、大作业、项目报告、小论文等。通过多元多方位评价机制，全方位了解学生的学习状况，检验教学效果，课程评价体系见图 2。

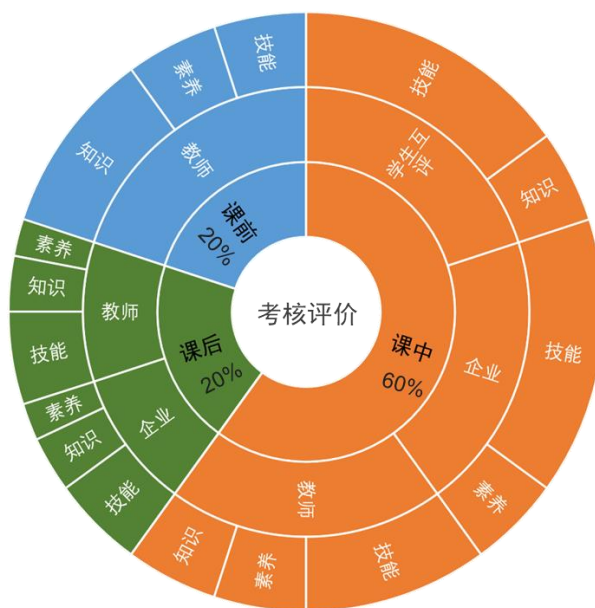


图2 课程评价体系

四、教学实施过程

围绕模块三四个教学项目，基于“项目引导、思政融入、课程四通、多元评价”的教学策略，采用任务驱动、线上线下混合式教学的教法和小组合作、自主学习、探究学习的学法，教学实施过程分为课前准备、课中实施和课后拓展三阶段，见图3。

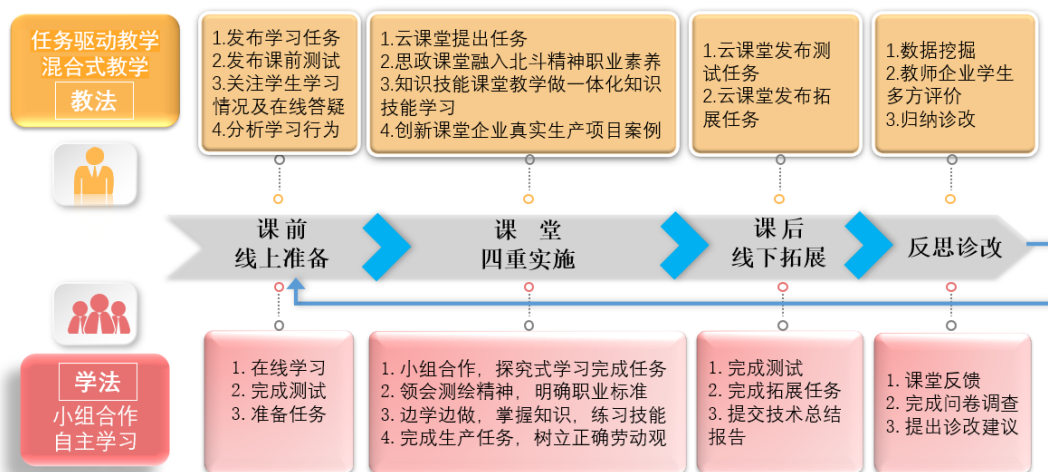


图3 教学实施过程

课前准备阶段：教师通过云课堂上传虚拟仿真、微课、动画、视频、课件等教学资源，发布课前学习任务；学生通过云课堂观看课程资源，完成课前测试，提出学习过程中的疑问；教师在云课堂即时查

看学生完成情况并答疑解惑，根据测试和问题反馈调整教学方案，对教学难点做出预判，准备针对性教学材料，见图 4。



图 4 课前准备

课中实施阶段：依托地铁车站围护桩中心坐标 RTK 测设生产项目，按照知原理、懂仪器、会求参、能应用的逻辑顺序组织教学。在原理教学过程中，通过动画演示、仿真平台将抽象的 GNSS 原理问题形象化可视化，进而解决理论教学重难点。在实践教学中采用先虚拟后实训的教学模式，按照“虚拟仿真平台模拟、教师实操演示、学生分组实训、教师总结操作、模拟大赛考核”的流程进行，让学生首先通过虚拟仿真认识仪器构造，了解基本操作，通过考核后在实训中心进行实际仪器操作。实训过程中教师首先进行标准化操作演示，重点讲解操作规范，学生进行分组练习教师巡回指导，及时指出学生操作过程中存在的问题，最后进行课赛模拟，严格按照工程测量职业技能大赛的评分细则对学生小组进行考核，**增强学生操作的规范意识，提升学生操作技能**。在生产项目实训环节，对标企业和岗位要求，让学生树立责任意识、标准意识和安全意识，使学生掌握利用 RTK 进行坐标测设的生产过程，见图 5。



图 5 课中实施

课后拓展阶段：借助工程测量技术国家教学资源库、国家资源共享课、职教云等平台资源，发布课后拓展学习任务，重点学习测绘新技术、技术设计和技术总结的编写，通过小组汇报、小组竞赛、教师点评和综合测评，培养学生创新创业意识，见图 6。

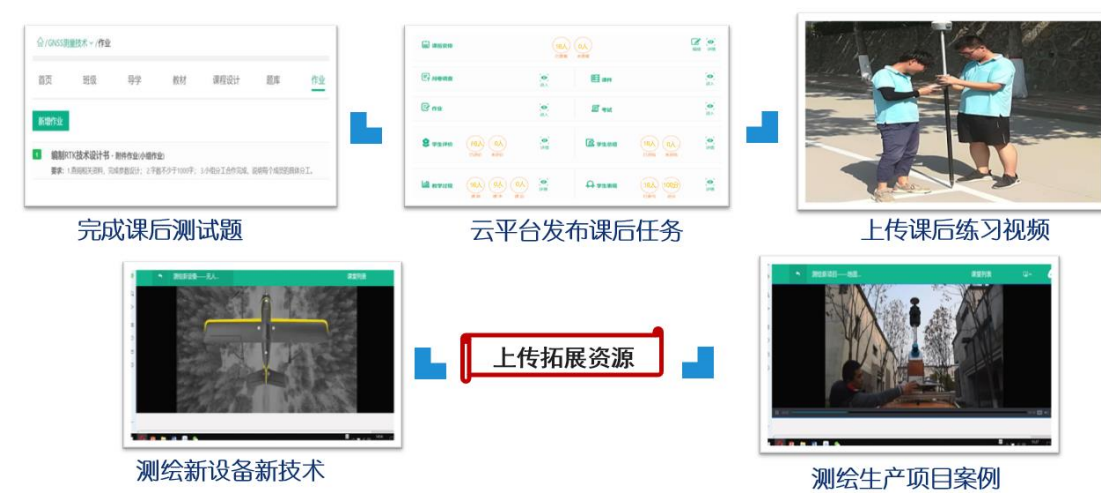


图 6 课后拓展

四、课程实施成效

1.项目引导，实现了课程目标

通过导入在建地铁车站围护桩中心坐标 GNSS-RTK 测设生产项目，根据岗位技能要求，分解了工作任务，使学生掌握了实际岗位所需要的理论和技能，增强了学生劳动意识，锻炼了学生双创能力，实

现了课程目标。经过成绩评价分析，2018 级学生的综合成绩比 2017 级学生提升了 17%；通过调查问卷显示，95% 学生反馈有真实做项目的参与感、成就感；30% 学生有创业意识；100% 学生掌握了项目的工作过程，理解了工作劳动的价值。

2.课程四通，提升了学生竞争力

课程“四通”将各级测量技能大赛的要求、规则、成果和经验融入课堂教学，丰富了教学内容，创新了教学模式，活跃了课堂的实战氛围，实现了“课赛互促”的教学效果。2018 级工程测量技术专业学生校内技能大赛参与率达 100%，近 3 年，获得 10 多项省级以上技能大赛奖项。将三级工程测量员职业资格等级证书考试融入课程教学，助力学生学成毕业时既能拿到一张学历证书，也能取得职业资格证书，据统计，近 3 年 500 多名工程测量技术专业应届毕业生获得双证书，占毕业生总数 98%，有力提升了学生竞争力。

3. 校企分工合作，建设了结构化教师团队

依托省土木建筑职教集团，利用集团内合作企业的实际生产项目，校企分工组建由 8 人组成的课程团队，其中企业兼职教师都是工程师以上职称，并具国家注册测绘师执业资格证书。校内教师都是双师型教师，并具有硕士以上学历。课程实施模块化教学，理论性或逻辑性较强的原理知识部分由学校教师负责，与岗位联系紧密实践性较强的生产项目 RTK 坐标测设部分由企业兼职教师负责。成绩评价结果表明，学生实践技能得到普通提升，对工作岗位有了更明确的认知。学生对企业兼职教师传授实用技能，校内专任教师讲授理论知识的分工合作教学模式非常认可，校企分工模块化教学是一种行之有效的结构化课程教学团队建设途径。

4.合作共赢，促进了企业参与度

通过校企合作为双方带来“共赢”。对于学校来说，在自身财力和资源局限下，建立基于实际生产项目的实景实训场地，有一定的困难。

对企业而言，具备学生实景实训场地的资源优势，学校提供设备、技术以及人力资源，破解了施工企业面临的工期短、任务重、仪器设备不足的困境，为其节约了大量资金投入和管理成本，提高了经济效益，使企业发展具有充足的后劲，由此调动了企业的参与度，形成了**合作共赢**良性互动循环。

五、反思整改

1. 进一步建设信息化教学资源

在现有课程信息化资源的基础上，继续完善省级专业群资源库、省级精品在线开放课、职教云 SPOC 等教学资源，持续建设虚拟仿真、精品视频、动画等课程资源，申报国家精品在线开放课程。

2. 建立灵活的教学模式服务社会扩招生源

作为高职扩招培养专业，针对退役军人、再就业人员、新型职业农民等社会人员，开发适用的活页式或工作手册式教材、灵活设置教学模式、完善评价体系。

3. 推动无人机驾驶员 1+X 证书课证融通机制

作为无人机驾驶员 1+X 证书试点单位，积极推进无人机驾驶员职业技能等级证书中涉及的职业素养、技能要求、基本知识与课程内容对接，实现课程融通。