

双高建设背景下全息仿真测量课程建设的探索和研究

韩莉芬 许岚 罗平尔

苏州工业职业技术学院，中国·江苏 苏州 215104

摘要：为了适应长三角一体区域智能制造产业精密检测的岗位需求，探索推动全息仿真测量课程的建设和改革，本文分析了全息仿真测量课程教学现状，从优化课程内容的编排、强化实践环节的实施、采用虚实一体与线上线下混合的教学模式、重构课程评价系统等方面进行了探索，并获得了一定的课程建设的实践效果，旨在推动三坐标精密检测课程体系的优化升级和高质量发展。

关键词：课程建设；虚实一体；全息仿真测量

Exploration and Research on Holographic Simulation Measurement Course Construction under the Background of Double High-level Construction

Han Lifen, Xu Lan, Luo Ping'er

Suzhou Vocational Institute of Industrial Technology, China Jiangsu Suzhou 215104

Abstract: In order to meet the job requirements of precision inspection in intelligent manufacturing industry in the integrated Yangtze River Delta region, this paper explores and promotes the construction and reform of holographic simulation measurement course. By analyzing the current teaching situation of holographic simulation measurement course, this paper explores several aspects including optimizing course content arrangement, strengthening practical implementation, adopting integrated virtual-real and online-offline teaching mode, and reconstructing course evaluation system. Certain practical effects have been achieved in course construction, aiming to promote the optimization, upgrading and high-quality development of three-coordinate precision inspection curriculum system.

Keywords: Course construction; Virtual-real integration; Holographic simulation measurement

0 引言

随着“双高”院校职业教育改革的不断深化，专业课程的改革力度不断加大，虚实一体实训课程建设是专业群数字化转型升级的重要一环。苏州工业职业技术学院在全国经济发展最活跃、创新能力最强的长三角一体区域经济和社会发展中不断提升其服务能力与贡献指数。全息仿真测量课程是智能制造领域中精密检测技术专业的一门实践性强、就业前景广阔的专业核心课程。根据区域产业发展需求和高技能应用型人才需求导向，依托双高建设要求，学院将全息仿真测量课程列为学院智能制造新课程建设项目和数字资源库建设项目。从全息仿真测量这门课程的课程性质、教学内容、教学模式、教学实践过程、课程评价考核体系、课程思政等以及相关的实训室建设内容进行一系列的探索和实践，以提高学生的精密检测实践应用能力，满足长三角一体区域智能制造产业高水平高素质的技术人才需求。

1 全息仿真测量程的教学基础

1.1 实训课程实施的软硬件基础

全息仿真测量课程的教学场所是三坐标检测企业学院，也就是学院与三坐标企业合作共建的生产性实训基地，该实训基地配有多间可供学生实训的全息测量仿真教学实训室和三坐标检测实训室。全息测量仿真教学实训室配有信息化教学一体机、20台具有高配置台式电脑、NJB 操作盒，20台电脑配置了20套最新的仿真测量系统 I++Simulator 和 20套 PC-DMIS CAD++ 测量软件。三坐标检测实训室配备有3台中端三坐标测量机、3台配有多轴联动 PC-DMIS CAD++ 测量软件的电脑等，同时实训基地无线网络全覆盖。

1.2 课程的师资团队

全息仿真测量课程教学团队成员包含学校专任教师和企业兼职教师，其中3名专任教师接受过三坐标检测及全息仿真测量教学专业培训并获得三坐标测量行业证书，3

名企业兼职教师是学校合作的企业学院三坐标工程师，他们有丰富的三坐标及全息仿真测量教学培训经验。

1.3 课程教材的使用

编制的全息仿真测量课程标准符合制造大类国家高职专业教学标准，本课程选用的教材是“十四五”职业教育国家规划教材，同时以校企合作编写的三坐标检测及全息仿真测量活页讲义进行辅助教学，其中活页讲义项目化案例讲义，以任教师与企业兼职教师根据教学标准和学生学情有针对性筛选出的实际检测项目案例并编写相应的项目化实训单。

1.4 教学资源的建设

全息仿真测量课程教学团队共建了 MOOC 平台的全息仿真测量课程相关的 SPOC 课程，专任教师在学校智慧平台建设了课程资源，校企合作企业提供了企业在线三坐标测量相关考证平台，学生可以登录两个平台学习在线微课，并了解相关岗位的考证情况。

2 全息仿真测量课程内容的建设

2.1 课程的定位

全息仿真测量课程是学院数控技术专业精密检测技术方向的核心课程。精密检测技术专业方向的核心课程体系构架中的专业核心课程分别有《精密检测技术与应用》《全息仿真测量》《三坐标测量操作实训》《三坐标测量初级工程师认证实训》等课程，精密检测核心课程的前期课程有《机械制图》《公差配合及互换性技术》《机械设计基础》等课程，后期有《典型零件的质量检测》等课程。全息仿真测量课程是从精密检测技术课程过渡到三坐标测量实训课程的衔接课程。通过该课程的学习，将机械制图、公差配合与互换性技术等前修课程培养的能力进行运用和内化，为后续机械加工及检测等课程综合能力的培养和今后从事机械制造、机械设计、数控技术等相关岗位工作奠定必要的基础。

2.2 课程建设总体设计思路

本课程是依据精密检测岗位中三坐标检测员的工作任务与职业能力而设置的课程。课程以三坐标精密检测核心内容结合全息仿真测量实训室软硬件，并同时考虑学生兴趣和认知规律设定教学内容。在认识测量机知识的基础上，基于仿真测量系统 I++Simulator 软件搭建零件测量的仿真环境，基于 PC-DMIS CAD++ 测量软件编制零件测量程序，利用 I++Simulator 和 PC-DMIS CAD++ 软件的模拟仿真测量连接，完成典型检测零件的手动或自动仿真测量。

2.3 课程内容的优化

课程教学内容在基于实训室软硬件条件和已有三坐标测量课程的基础上优化为测量仿真环境的搭建和典型零件的仿真测量两大模块。模块一是测量仿真环境的搭建，该模块内容旨在了解测量机的结构，掌握零件测量环境的搭建和零件测量程序的连接；模块二是典型零件的仿真测量，该模块旨在掌握典型零件的三坐标测量过程，包含测针参数的设置、测针角度参数的设置、零件坐标系的建立、特征元素的手动测量和自动测量、尺寸和形位误差的评价、检测报告的分析等，如图 2-2 所示。课程教学中的项目载体主要来自企业真实案例和学生技能竞赛案例，通过真实的工件检测案例的教学实施，学生全面模拟掌握零件三坐标精密检测的整个过程，在做中学掌握理论知识和操作技能。

2.4 线上线下混合教学的强化应用

全息仿真测量课程是一门实践性和实用性都较强的现代化技术实训课程。在现代化教学中，传统的 PPT 演示和实操相结合的教学手段和方法，已无法提高学生兴趣，不能满足课堂互动式教学需求。本课程依托 MOOC 的 SPOC 课程平台，学生可以通过该平台上课程的 PPT、微课视频等数字资源进行知识的自主学习，也可以在企业海克斯康大学考证平台了解工件检测实操的实际案例，从而形成线上线下相结合的混合式教学模式，同时将传统的教师主讲模式转向学生自主学习为主教师引导为辅的模式，提高学生的自主学习能力和学习兴趣。

2.5 实践环节的强化

基于 SPOC 平台的混合式教学模块，课程的教学实施以真实的工件检测案例为载体，采用项目任务驱动的模式开展。课程教师根据课程的性质和特点，通过项目案例把课程知识进行线上线下融合又分解。在项目设计中，确定哪些知识技能点适合线下授课和哪些知识技能点进行线上自主学习。课程授课的班级人数约 40 人左右，而全息测量仿真教学实训室只有 20 台套全息仿真测量系统，设备数量不足，故课程实践授课时班级人员分小组进行。

项目教学实施采用课前、课中、课后三段模式：（1）课前，突出学生的主动性和自主性学习，教师在线发布学习任务。学生基于学院的智慧教学平台 SPOC 课程或手机课程伴侣 APP 查看项目任务导读，了解项目任务的进程。学生在课程平台上自主学习项目任务的课程 PPT、PDF 文件、微课等教学资源，学生也可以登录企业提供的海克斯康大学考证平台，搜寻和观看相关项目案例的视频资源。

学生在相应的时间节点前，完成线上测试或项目任务的分析方案。（2）课中，强化学生的学习主动性，学生基于任务单驱动，独立完成课程项目相关的任务知识点和技能点。基于知识点和技能点重难点的有效化解，教师采用传统多媒体或板书教学和现代视频同屏演示相结合的教学方法，引导学生独立完成项目任务。学生实操练习若遇到不能解决的问题时，学生也可进行组内讨论解决或主动找企业兼职教师或专任教师进行现场答疑指导，突出学生的主动性和教师的辅助性。（3）课后，基于课堂授课的效果及学生反馈，对学生进行个性化拓展，布置阶梯化拓展作业，包含基本拓展作业和兴趣拓展作业。

2.6 将思政内容引入项目学习

将思政内容融入到课程建设的每一处：（1）课程对应的软硬件建设要融入课程思政包含实训室规章制度的制定、实训室环境布置、电脑桌面背景设置等；（2）在分解课程的知识点和技能时，将课程融入其中；（3）项目化检测案例分析中融入思政元素分析。

2.7 课程评价考核机制的优化

课程评价采用混合评价模式，线下评价包含现场技能考核、小组成果展示教师点评，线上评价包含课前在线测试、随堂小测、期末测试、自评和互评等。课程评价体现多元化：（1）考核内容的多元化：考核内容包含知识点、技能点、学习态度、课堂表现等，也包含思政内容中的安全、质量、责任、团队等意识的考核。（2）评价主体的多样化：教师点评、考核，学生汇报自评、互评等，突出学生主体地位。（3）评价方式的多样化：线上测试，包括项目分析报告、课前测试题、课后作业题、试卷；线下：技能考核、成果展示、学生总结汇报等。

3 课程建设的实践效果

3.1 学生实践能力的提升

基于多项目案例的仿真测量环境的搭建练习，学生可尝试不同使用性能的测量机类型更多，测量机的使用性能的掌握程度更好，测量环境形象生动，实践操作兴趣更浓厚。小班化教学和人手一台套的仿真测量系统，学生使用操纵盒和测量软件的机会和频率更高，操纵盒按钮和注意事项掌握的更扎实，测量软件的使用更详细，学生编制工件检测程序的机会和熟练程度明显提高，零件检测程序的出错率明显减少。学生可以对测针、工件及夹具等进行反复安装练习，容错率明显减小。学生接触的项目化案例增多，学生基础技能训练强化多，学生案例分析的能力明显提高，学生实践操作的差异性明显减弱。

3.2 教学质量的反馈与评价

SPOC 平台的课程数据显示，学生线上总体学习的参与度是比较高的，但学习热情却参差不齐。从学生个人的学习数据显示，课程微课视频及案例资料的学习兴趣较高，常规课程 PPT 及 PDF 文件的学习热情相对较低。学生在线测试的数据显示，学生的成绩分布呈正态分布，但也可以看出理论知识的学习能力仍待提高。学生课堂评价和满意度调查的数据显示，学生对本课程内容的教学是较满意的。

3.3 教学成效

SPOC 平台的课程建设，数字资源的建设不但给学生学习带来了方便，也给教师提供了分析学生自主学习数据分析渠道，特别是学生知识点掌握情况更易分析，同时该平台课程的数字资源也为后续学生考取三坐标测量初级工程师提供了便利。技能操作演示的微课视频不仅解决了因人数多教师现场操作演示难的难题，也给学生提供反复观察的机会，给学生提供了学习操作技能要点的便利性。全息仿真测量课程内容的设置，让学生获得了更多单独完成工件检测案例的机会和操作时间。从而高频的技能操作频率减少了学生技能操作考证的焦虑，后续三坐标测量操作技能考证的通过率明显提高。学生在本课程的学习之后，三坐标精密检测的知识点理解更深入，技能点的掌握更熟练。学生在测量相关的技能竞赛的参与积极性更高，参与人数明显增多，并取得了优异的成绩。

4 结语

本文通过深入分析全息仿真测量课程教学现状，提出了课程建设的一系列措施和方案。打破原有以实体实践为主导的授课模式，采用虚实一体结合线上线下混合的教学模式，优化课程内容的编排和实践环节的实施。基于 SPOC 课程平台，丰富线上数字资源，增强课程虚拟仿真实践环节、企业真实精密检测案例引入，引入多元化线上线下课程考核机制，合理划分知识和技能的过程性考核占比，突出学生的自主性，增强学生的实践参与度，强化学生实践动手能力的训练，深入融合课程思政到每一个真实案例中。

参考文献：

- [1] 晏青华, 刘平, 李潇晗. “双高计划”背景下在线开放课程建设探析. 教育教学论坛, 2025.08,109–112.
- [2] 陈晓华, 王占山, 柏余杰等. 双高建设背景下 PLC 应用与实践课程教学改革探索. 中国设备工程, 2024.06, 23–25.

[3] 张杰, 朱磊, 吉华.“新双高”背景下职业院校有机化学实验课程产教融合教学改革探索. 创新创业理论研究与实践, 2025.08,39-41.

[4] 谢斐, 吴岳昊.“1 + X”证书制度下数字营销课程体系重构研究. 现代商贸工业, 2025O20),52-55.

基金项目: 横向课题项目号: SIITHT2025006776。

作者简介: 韩莉芬(1979.01-), 女, 汉族, 江苏苏州人, 硕士研究生, 专业: 机械制造及其自动化, 主要研究方向: 精密检测技术。