

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.06.014

欢迎按以下格式引用:周拥军,段海娟.工程测量教学改革与课程思政建设的思考与实践[J].高等建筑教育,2022,31(6):110-115.

工程测量教学改革与课程思政建设的思考与实践

周拥军,段海娟

(上海交通大学 船舶海洋与建筑工程学院,上海 200240)

摘要:工程测量是土木工程专业的一门专业基础课,包括课堂教学和实验实习,随着测绘科学与技术快速发展,以无人机摄影测量、三维激光扫描、GNSS技术为代表的现代测绘技术在土木工程中的应用也越来越多,同时在课程教学和实习中融入思政元素也是基本要求。针对双一流高校土木工程专业学生培养目标,结合测绘科学技术的发展趋势及其在土木工程中的应用现状,以新一轮培养计划和教学大纲改革为契机,从测绘人物、测绘案例、测绘历史、测绘科技、测绘应用等多个维度挖掘工程测量课程中的思政元素。从提升学生的价值、知识、能力、素质和人格全方位育人目标出发,在测绘理论、传统测绘方法、现代测绘技术、土木工程应用等教学环节设计了相应的思政教育知识点。以珠峰高程测量和北斗导航系统建设为典型案例,介绍了课程思政教学改革的实践效果。

关键词:课程思政;工程测量;土木工程

中图分类号:G642.3

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2022)06-0110-06

工程测量是土木工程专业的一门专业基础课,授课对象一般为二年级本科生,主要介绍测量的原理和方法及其在土木工程中的应用。近年来,测绘科学技术快速发展,给土木工程应用带来了新的变化^[1-2]。首先,以电子水准仪、全站仪、GNSS接收机为代表的数字测量仪器全面取代以普通水准仪、光学经纬仪为代表的传统测量仪器。其次,以低空倾斜摄影、三维激光扫描为代表的现代测量技术在土木工程中广泛应用。同时,以BIM技术、数字孪生为代表的土木工程信息化的快速发展也对测绘技术提出了新需求。

目前,土木工程专业教材仍以介绍传统大地测量方法和仪器操作为主,对现代测量技术的介绍相对较少^[3-4]。数字化仪器的普及和商业软件的应用,降低了非测绘专业人员使用测绘仪器的难度。在新的技术条件下,需要更新土木工程测量的教学内容和方法。同时,在专业课程中融入思政

修回日期:2021-04-08

基金项目:上海交通大学2022年教学发展基金

作者简介:周拥军(1972—),男,上海交通大学船舶海洋与建筑工程学院副教授,博士,主要从事土木工程测绘科学与技术研究,(E-mail) yjzhou@sjtu.edu.cn。

元素,把思政教育贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人是近两年高校教学改革的重点和热点。

已有研究对课程思政建设的关键问题与路径进行了探索^[5-6],在土木工程领域,也有学者针对具体课程提出了课程思政改革的思路^[7-8]。在借鉴现有成果和经验的基础上,以面向土木工程专业的工程测量课程思政教学改革为例,重新设计了课程教学大纲,探讨了融入课程思政的方法和内 容,并结合教学实践,对教学效果和存在的问题进行了分析。

一、课程改革的总体架构

课程思政改革不仅是在原有专业课程的教学内容中简单地融入思政元素,而且需要对原有的教学内容和教学方式作相应调整,以保证课程的系统性、创新性和整体性。

在教学内容上,针对测绘技术自身的发展和土木工程需求的变化,删减了传统大地测量仪器和方法的内容,增加了现代测绘技术的原理和软件介绍的内容,旨在面向土木工程专业学生系统介绍测绘的新技术、新方法,拓展测绘技术在土木工程中的应用。

教育部发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出^[9],专业课程思政要根据不同学科专业的特色和优势,深入研究不同专业的育人目标,深度挖掘提炼专业知识体系中所蕴含的思想价值和 精神内涵,拓展专业课程的广度、深度,从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化、历史等角度,增加课程的知识性、人文性,提升引领性、时代性和开放性。

基于上述背景,在新教学大纲中,将教学内容分为测绘基础知识、传统测量技术、现代测绘技术、基础测绘原理和土木工程测量 5 个板块,并根据各个板块的特点从测绘人物、测绘案例、测绘历史、测绘科技、测绘应用等多个角度挖掘思政教育素材,实现从传统的以知识和技能为主的教学目标到价值、知识、能力、素质和人格全方位育人目标的转变(图 1)。

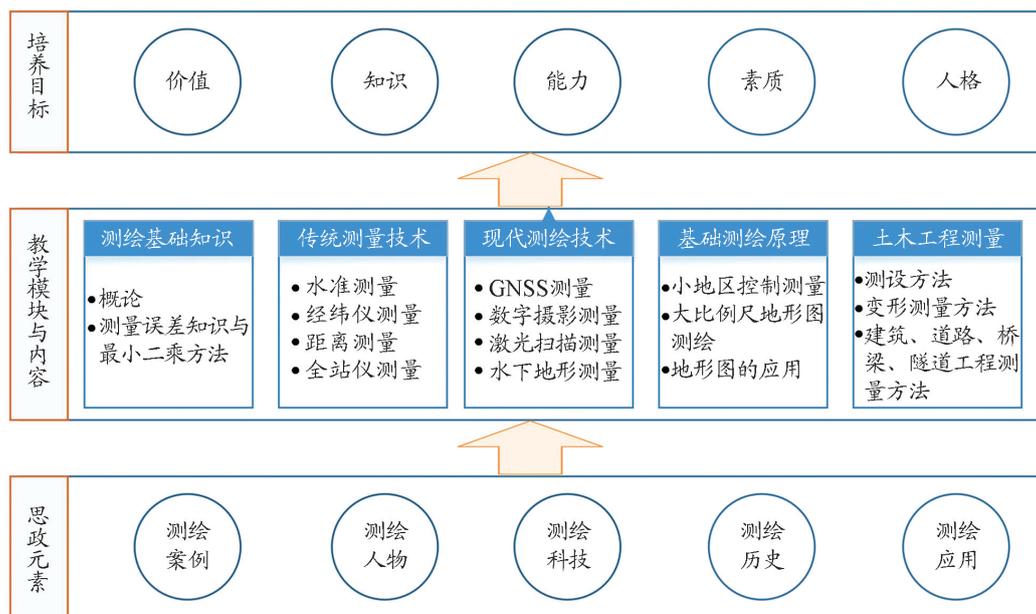


图 1 课程思政建设总体架构

二、课程思政设计

(一) 课程思政育人目标

根据《高等学校课程思政建设指导纲要》的要求,课程思政应根据专业结合不同课程特点、思维方法和价值理念,深入挖掘课程思政元素,有机融入课程教学,达到润物无声的育人效果。根据工程测量课程的特点,从以下几方面将思政要素融入教学。

(1) 培养学生职业理想和职业道德。在传统测绘部分,讲述测绘人吃苦耐劳、精益求精、团结协作的工匠精神;在现代测绘技术部分,讲述“自主创新、开放融合、万众一心、追求卓越”的新时代北斗精神。测绘技术不断变革,但测绘工作者精准、务实、协作的职业操守不能变。

(2) 加强中华优秀传统文化教育。“差之毫厘,谬以千里”“登高必自卑,行远必自迩”。结合测绘技术中求实、求真的精神内涵,引导学生弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神,理解和践行中国传统文化中仁爱、诚信、正义等核心价值观。

(3) 培育和践行社会主义核心价值观。通过讲述测绘技术发展的历史,讲述测绘人通过北斗导航、地理信息系统、高分辨率遥感等核心技术改变普通人的出行方式、服务国家重大战略的案例,引导学生把“立足本职工作,勇攀科技高峰”的职业精神与社会主义核心价值观融为一体,将个人的职业发展与建设社会主义现代化强国的责任相结合,厚植家国情怀。

(二) 课程思政教学与对应知识点设计

课程分为5个知识模块,共十余个章节,针对每个模块的特点,采用课堂讲授、案例教学、实践教学、分组讨论等方式,在传授知识的同时,通过思政教学知识点的设计(表1),提高教书育人的效果。

表1 知识单元模块及思政教学知识点

知识单元模块	知识传授和能力培养要点		课程思政的教学知识点
	内容描述	要求	
测绘学概论和测量误差知识	讲解测量学的基本概念,测绘科学的前沿技术,测量误差基础知识	掌握基本概念和测量误差知识,了解测绘前沿知识	通过讲述测绘发展历程中的“变与不变”,讲述交大测绘大师的故事,激发学生科技报国的家国情怀
传统测量技术	讲解水准测量、角度测量、距离测量的基本原理,以及水准仪、经纬仪、全站仪的构造和使用方法	掌握基本原理;熟练仪器操作	通过讲述珠峰测高背后的故事,培育学生传承测绘人吃苦耐劳、精益求精、团结协作的工匠精神
现代测量技术	讲解GNSS、无人机摄影测量、三维激光扫描技术的原理及其应用	了解GNSS、摄影测量、三维激光扫描、水下测量的基本原理,熟悉相关软件操作	通过讲述北斗导航系统的发展历程和关键技术攻关,点燃学生科研报国、科技强国的热情
基础测绘方法	讲解控制测量、大比例尺数字的数字地形	掌握控制测量的原理、作业流程和导线测量近似计算	通过讲述测绘技术与人工智能、大数据等新技术融合,服务大众生活的案例,培养学生开阔的视野
工程测量应用	讲解测设、变形测量的基本原理和方法,以及在建筑、道路、桥梁、隧道等工程中的应用	掌握测设、变形测量原理和方法,了解测量技术在工程中的基本应用	通过讲述高速铁路、港珠澳大桥测量的故事,诠释测绘人“功成不必在我”“功成必定有我”的奉献精神

(三) 课程思政教学方法与举措

通过在不同阶段收集测绘案例、讲述测绘故事的方式,将思政元素融入课程建设。在概述部分,通过图说测绘发展历史,讲述交大测绘大师故事,传授测绘精神。

1. 图说测绘发展历史,讲述交大测绘大师故事

从军事测绘的角度,说明测绘技术的重要作用。通过讲述身边的人和事,培养学生爱学校、爱专业的情怀。早期的交通大学就有“铁路科”“土木科”,而修铁路首先需要测量和勘察,从交大土木系走出的测绘界泰斗级校友有陈永龄院士、方俊院士、王之卓院士。老一辈交大人以行动践行“选择了交大就选择了责任”的誓言。武大测绘学科的院士大部分是王之卓先生的学生,其中,六院士同上测绘学概论课程,坚持了二十余年,他们是测绘精神的传播者和践行者。

2. 在传统测绘技术讲述中传承工匠精神

测绘工作是国民经济和社会发展的先行性、基础性工作,规划设计、工程建设、科学研究、国防建设都离不开测绘工作。测绘工作异常艰苦,早期的测绘仪器和计算工具落后,但测绘人对高精度的追求不曾改变。测绘人不畏艰险,用脚步丈量祖国山河,用智慧绘制祖国地图,从珠峰测量、无人区测量的故事入手,培养学生吃苦耐劳、精益求精、团结协作的测绘精神。

3. 在现代测绘讲述中弘扬北斗精神

由北斗一号、北斗二号到北斗三号,测绘人最早使用美国的GPS,对GPS改变测绘模式、提高测绘精度和通过选择可用性降低定位精度有切身体会。测绘人和其他行业人员一道攻坚克难,一步一个脚印,打造世界上定位精度最高的“国之重器”。特别讲述了北斗建设历程中退出伽利略计划、抢占频率资源、研制世界上精度最高的原子钟的故事。

4. 在工程测量讲述中发扬服务国家重大基础设施建设的绿叶精神

测绘人甘做重大工程的铺路石,为重大工程在勘察、设计、施工、运维中提供全生命周期服务。高铁、隧道、桥梁、天眼等重要基础设施的建设都离不开高精度测量技术的支撑。通过讲述高铁测量、卫星测量中保证工程精度的故事,诠释测绘人“功成不必在我”“功成必定有我”的奉献精神。

5. 不忘测绘初心,抒写砥砺奋进新时代的创新精神

随着信息化、智能化的加速,测绘行业迎来了重大变革,无人机、无人船、三维激光扫描等技术已经普及,测绘人以自己特有的务实精神拥抱新技术,许多产品已国产化,改变了我们的生活。但目前高精度的测量仪器与国外产品相比还有较大差距,水下测量定位、深空测量等领域仍有许多问题待解决,需要砥砺奋进。

三、课程思政典型案例

(一) 珠峰测量背后的故事,砥砺学生的意志和品行

在水准测量内容讲授过程中,通过珠峰测高的例子,让学生了解传统大地测量工作的主要内容,导入本章要讲述的水准测量原理和方法。通过讲述1975年、2005年、2020年3次珠峰测高背后测绘技术变迁及背后的故事,融入思政元素,引导学生在学习专业知识的同时,领悟测绘精神的内涵。

作为承担珠峰测量任务的国测一大队自1954年建队以来,坚持用双脚丈量祖国大地,他们徒步行程6000多万km,相当于绕地球1500多圈,用血汗乃至生命绘出祖国的壮美蓝图。国测一大队

的历史就是一部挑战生命极限的英雄史。“国测一大队”被评为“感动中国2020年度人物”，给他们的颁奖词中写道：“六十多年了，吃苦一直是传家宝，奉献还是家常饭，人们都在向着幸福奔跑，你们偏向艰苦挑战，为国家苦行，为科学先行，穿山跨海，经天纬地，你们的身影是插在大地上的猎猎风旗。”

珠峰测高背后的“意志”：人生犹如一段逆风行舟的苦旅，没有一种大无畏的精神力量去搏击风浪，就只能被冲垮、被淹没。人，总是要有一点精神的，这就是人的意志。珠峰登顶背后的“坚持”：夏伯渝老人，1975年登珠峰时因帮助队友，导致两只小腿冻伤被截肢。尽管如此，他并未放弃自己登顶珠峰的梦想，于2018年5月成功登上了珠穆朗玛峰。很多人失败了，不是因为缺少才华，而是他们放弃了。有时，成功和失败只在一念之间。自信、执着、富有远见并不懈坚持，才会到达成功的彼岸。

水准测量的原理虽然很简单，但仍然是传统大地测量中最重要的测量方法。水准测量原理一直没有变，但测量仪器实现了从传统的大地测量仪器到数字化仪器的转变，提高了测量的精度和效率。测绘工作者不畏艰险、精益求精、团结协作的职业操守和工作作风永远没有变。测绘技术的进步使仪器的操作更简单，但在测量工作背后细致、严谨的作风在某种程度上比专业知识更重要。

(二) 讲述北斗导航系统发展历程，厚植学生科研报国的情怀

北斗系统是“国之重器”，在军事和民用领域均发挥重要作用，是世界上现有的三大导航系统之一，也是目前性能最好的导航定位系统。在GNSS原理与应用章节，以GNSS系统的军事应用为例，讲述中国建设北斗导航系统的必要性，以及建设过程中的艰难历程。将专业知识与思政教育相结合，培养学生科研报国的情怀。

第一阶段是“双星定位系统”，在财力和技术都还不具备的情况下，1985年，陈芳允院士提出利用两颗地球同步轨道卫星开展双星定位的设想。经过8年的艰难论证，1994年，北斗一号正式立项，2000年，建成北斗一号系统。其间，与欧洲航天局签署了联合开发伽利略技术的合作协议并投资了约2亿欧元，但欧洲航天局拒绝分享核心技术。

第二阶段，2004年立项，2012年建成并开始进行区域服务，覆盖亚太地区。北斗二号确立了北斗的技术体制，在高精度原子钟的研发等多项关键技术上实现了突破。

第三阶段，2020年北斗系统组网完成，服务全球，是目前世界上定位精度最高的全球卫星导航系统。

在讲解GNSS定位原理和定位模式中，思政元素的引入培养了学生的自豪感和使命感，提升了课堂的吸引力。学生对北斗的重要作用和定位精度也有了更深刻的认识。北斗系统的建设说明科技创新不能急功近利，需要脚踏实地，攻坚克难，因此，学生在学校要练好本领，打好基础，才能实现科技报国之志。

四、结语

教学实践表明，课程思政提高了学生分析问题和解决问题的能力，提升了课程的吸引力和学生主动学习和思考的能力，在培养学生的职业道德素养、拓宽学生视野、激发学生探索未知等方面发挥了积极作用。但课程思政教学还存在以下不足：首先，教学方法上仍以传统的知识讲授为主，在知识教学和思政教育的无缝衔接、润物无声方面有欠缺。其次，思政知识的教育方式和方法离“入

脑入心”的预期效果还有一定的差距。最后,课程思政还缺乏有效的评价方法,对教学和学习效果难以准确评价。在今后的教学工作中,需要借鉴其他课程思政教学改革的经验,及时收集和分析学生的反馈意见,持续改进和完善。

参考文献:

- [1] 李德仁. 从测绘学到地球空间信息智能服务科学[J]. 测绘学报, 2017, 46(10):1207-1212.
- [2] 宁津生. 测绘科学与技术转型升级发展战略研究[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2019, 44(1):1-9.
- [3] 覃辉, 马超, 朱茂栋. 土木工程测量[M]. 5版. 上海: 同济大学出版社, 2019.
- [4] 程效军, 鲍峰, 顾孝烈. 测量学[M]. 5版. 上海: 同济大学出版社, 2016.
- [5] 高燕. 课程思政建设的关键问题与解决路径[J]. 中国高等教育, 2017(Z3):11-14.
- [6] 孙志伟. 理工类专业课程开展课程思政建设的关键问题与解决路径[J]. 思想政治课研究, 2019(1):93-97.
- [7] 孔庆梅, 岳建伟, 赵丽敏. 土木工程专业课程思政建设的思考与探索[J]. 创新创业理论与实践, 2021, 4(3):57-58, 61.
- [8] 徐腾飞, 杨成, 赵人达, 等. 土木工程专业课程思政的融入路径——以混凝土结构设计原理为例[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(1):182-189.
- [9] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. [2021-02-21]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.

Practice and thinking of ideological and political education and teaching reform of surveying engineering course

ZHOU Yongjun, DUAN Haijuan

(School of Naval Architecture, Ocean and Civil Engineering,
Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, P. R. China)

Abstract: Surveying engineering is one of the professional basic courses for civil engineering specialty, including classroom teaching and experiment or practice. With the rapid developments of surveying and mapping science and technology, the applications of modern surveying and mapping technology, such as UAV photogrammetric, 3D laser scanning and GNSS technology, grow fast in civil engineering. At the same time, it is also a basic requirement to integrate ideological and political elements into course teaching and practice. In view of the training objectives of civil engineering students in “double first-class” universities, combined with the development trend of surveying and mapping science and technology and its status in civil engineering, and taking a new round of training plan and curriculum reform as an opportunity, the ideological and political elements in the course of engineering surveying are excavated from multiple dimensions such as surveying and mapping figures, surveying and mapping cases, surveying and mapping history, surveying and mapping science and technology, and surveying and mapping applications. Starting from the goal of promoting the value, knowledge, ability, quality and personality of students, we designed corresponding ideological and political education knowledge points in the teaching links of surveying and mapping theory, traditional surveying and mapping methods, modern surveying and mapping technology, and civil engineering applications. Finally, we took Everest elevation survey and BeiDou navigation system construction as typical cases, to introduce the practice effect of ideological and political education reform.

Key words: curriculum ideological and political education; surveying engineering; civil engineering

(责任编辑 周沫)