引文格式：李二俊, 蔡庆空. “新工科”背景下《工程测量》课程教学改革与实践[J]. 地理空间信息, 2023, 21(3): 148-151. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2023.03.035

“新工科”背景下《工程测量》课程教学改革与实践

李二俊[1]，蔡庆空[2]
（1. 河南工程学院 人文政法学院，河南 郑州 451191；2. 河南工程学院 土木工程学院，河南 郑州 451191）

摘　要：以“新工科”培养理念为导向，通过分析《工程测量》课程教学中存在的课时少、设备更新滞后、师资力量薄弱、考核方式单调等问题，提出了融入课程思政教育、加强实践教学、改进教学方法和手段、完善考核制度、以赛促教等一系列的教学改革措施。实践证明，教学改革取得了良好的效果，可为其他专业课的课程教学改革提供思路与途径。

关键词：“新工科”；《工程测量》；教学改革；教学效果
中图分类号：P258　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）03-0148-04

Course Teaching Reform and Practice of *Engineering Surveying* Under the Background of “New Engineering”

LI Erjun[1], CAI Qingkong[2]
(1. School of Humanities, Political Science and Law, Henan University of Engineering, Zhengzhou 451191, China;
2. College of Civil Engineering, Henan University of Engineering, Zhengzhou 451191, China)

Abstract: Guided by the training concept of “New Engineering”, we analyzed the problems existing in the teaching of *Engineering Surveying*, such as fewer class hours, lagging equipment renewal, weak faculty, monotonous assessment methods, etc, and put forward a series of teaching reform measures, such as integrating ideological and political education into course, strengthening practical teaching, improving teaching methods and means, perfecting examination system and promoting teaching by competition. Through practice, we achieved good teaching effect, which could provide ideas and approaches for the teaching reform of other professional courses.

Key words: “New Engineering”, *Engineering Surveying*, teaching reform, teaching effect

“新工科”建设是基于国家战略发展新需求而提出的我国高等工程教育改革的新方向。“新工科”的内涵是：以立德树人为引领，以应对变化、塑造未来为建设理念，以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径，培养未来多元化、创新型卓越工程人才[1]。

测绘工程专业利用测绘学、数学、计算机科学等相关知识，确定地球形状和大小、地球重力场特征、各类建（构）筑物的三维特征及其与指定参考系的关系。以强化学生的测绘地理信息基础和建筑信息化能力为特色，培养适应国家、区域和行业经济社会发展需求的高素质测绘工程应用型专业人才，符合“新工科”的各项要求。《工程测量》是测绘工程专业的一门专业基础必修课，是继学习《数字地形测量学》《大地测量学基础》和《摄影测量学》等课程后，在大三需要学习的课程，其内容主要聚焦工程实践。工程测量的内容，就其服务对象来分，包括建筑工程测量、海洋工程测量、线路工程测量、水利工程测量、桥隧工程测量、地下工程测量、港口工程测量、矿山测量和城市测量等[2]。随着现代科学技术和多学科的交叉发展，测绘新技术、新方法、新仪器不断出现，测绘科学从理论到实践发生了根本性的变化[3]，信息技术、3S技术、数字化测绘技术广泛应用于工程测量，使其朝自动化、智能化、一体化以及网络化发展[4-5]。这就要求《工程测量》教学必须面向生产实践，培养应用型的测绘工程专业人才。本文在“新工科”教育背景下，结合《工程测量》课程的教学现状，研究探索了《工程测量》课程的教学模式，对于测绘工程专业人才培养模式改革具有重要的支撑作用[6]。

1 《工程测量》课程现状

《工程测量》课程内容主要包括理论知识、课堂实验和集中实习，基本涵盖了传统测绘与现代测绘的

收稿日期：2022-01-12；修回日期：2022-03-18。
项目来源：国家自然科学基金资助项目（41871341）；河南省高等学校重点科研资助项目（21A420003）；河南省第九批省级重点学科（大地测量学与测量工程）资助项目（教高[2018]119号）。
第一作者简介：李二俊（1986—），硕士，主要从事工程测量、摄影测量与遥感方面的教学与科研工作，E-mail：271038886@qq.com。

基本原理和方法[7]，但在专业认证背景下仍有诸多不足。笔者结合多年的《工程测量》教学经验，分析了该课程教学面临的实际问题，并对教学方法和手段做了一定的改进，以期能更好地提高教学效果与质量。

1）教学内容多，课时少。随着科技的飞速发展，测绘新技术如雨后春笋般蓬勃发展起来，学生需要掌握的理论知识随之逐渐增加，而目前很多高校测绘工程专业《工程测量》课程总学时为48。面对测量新技术、新仪器、新方法的出现，学生在48学时的有限时间内，既要学习传统的测量理论，又要吸收新的知识，还要掌握各种测量仪器的使用。实践证明，学生对理论和仪器操作掌握的情况并不理想，因此需改革探索新的教学模式，积极优化教学方法和手段，以弥补课时少的不足。

2）教学设备滞后，与实际工程脱节。随着科技的不断进步，高精度全站仪、GPS、三维激光扫描仪、无人机等先进仪器设备和高精度测量方法在工程测量中得到广泛应用，测量新技术将从数字化向信息化发展[8]。然而，目前多数高校由于经费有限，少量购买或没有购买昂贵的仪器设备，实验室的仪器设备落后于生产单位，这必然导致实践教学内容与实际生产需求脱节，不利于学生更好地认识和体验测绘新技术，从而降低了教学与实践效果。

3）教学形式单一，师资力量薄弱。在传统教学过程中，课堂上主要采用“填鸭式”、“满堂灌”的教学模式，教师在讲台上滔滔不绝地讲，学生没有目标被动式的接收知识，或是无精打采，又或是忙着做笔记，几乎不提问题和发言，缺乏自主和创新精神，思维自然受到限制。此外，高校在引进人才时，多数注重学历，而忽视了对其实践能力的考核，导致新进教师缺乏必要的工程实践经验，对新仪器、新技术的学习远不及工程单位的施工人员，自然也难以传道、授业、解惑。

4）课程考核方式单调。传统的课程期末成绩由平时成绩和考试成绩两部分组成。平时成绩主要由考勤、课后习题、实习报告等部分构成，缺少对学生实践能力的考核，导致学生注重卷面成绩，对待实践课程则漫不经心。闭卷考试中，填空题、选择题、判断题居多，主观题较少，导致学生去机械记忆一些教材内容，不利于学生思考和创新能力的培养[9]。

2　《工程测量》课程教学改革措施

着眼于《工程测量》课程教学现状，突出“学生中心，产出导向，持续改进”的理念，从课程思政、教学方法和手段、师资队伍、考核制度、学科竞赛等5个方面进行了改革探讨。

2.1　将课程思政教育融入课程教学

紧密结合专业课的特点与建设要求，找准课程中的思政切入点，推进课程思政建设，是新时代对高校教育的要求。在学生初次接触《工程测量》课程时，就要围绕“吃苦耐劳、精益求精、团结协作”的职业素养开展课程思政。在教学过程中融入课程思政元素，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，培养思想政治过硬、专业知识扎实的高素质技能型人才。

在测绘行业，有很多英雄事迹鼓舞着我们。国测一大队就是测绘界的典型代表，他们用青春与生命丈量祖国大地，用汗水与鲜血绘出祖国的壮美河山，是一支思想作风优良、技术业务过硬、吃苦耐劳、无私奉献的英雄测绘大队。师出同门的情感、专业特性的情怀、耳濡目染的熏陶、油然而生的爱国情结，能够提升学生献身专业的斗志和热情。工匠精神对工科专业尤为重要，2016—2018年李克强总理在政府工作报告中连续3年提及工匠精神。工匠精神在测绘行业的体现是每次测量后的数据成果，测量人员在仪器操作、数据处理的每个环节都必须严格遵循技术要求，保证测量成果的产出符合各项技术标准。教师把工匠精神引入到教学过程中，让学生时刻感受“匠心”内涵，自觉追求工匠精神，直至将其转化为个人习惯[10]。

2.2　运用多元化的教学方法

1）重视实践课程教学。作为一门面向工程的应用学科，工程测量与实际工程施工密切相关。因此，《工程测量》实践是课程教学过程中的重要环节，既让学生增加感性认识，又让学生灵活运用学到的理论知识[11]。改革实践教学的关键是加大集中实习的力度，让学生在有限的课时内尽可能多地掌握工程测量技术。在经费允许的条件下，学校可以购买或租赁一些先进的仪器设备，将实验室对学生开放，学生按照相关规定借用仪器，教师根据每个学生的情况指导其进行实验。具体做法为：①现场指导学生利用全站仪进行坐标放样测量；②现场指导学生自主完成细部点放样任务；③要求以小组为单位完成指定范围的地形图测绘；④指导学生进行坡度放样测量；⑤指导学生使用经纬仪进行方位角测量。另外，加强校企合作，让学生利用寒暑假到生产企业实习锻炼，这样可以学到具体测量施工中的一些重要实践内容，从而更好地提高自身的综合能力水平。

2）利用“实物+多媒体”辅助教学。《工程测量》教学中，在讲授仪器构造和使用时，若仅提供图片或视频播放仍具有局限性；这时可将仪器带进课程，教师讲解仪器的组成部件和基本操作方法，配合多媒体课件动画、录像等教学手段，通过现场演示、图像和视频等形式，生动形象地将仪器的操作、测量原理和整个测量过程展示给学生，加深学生的理解和记忆，达到改善教学效果、提高教学质量的目的，也能避免理论课与实验课上大量重复理论授课内容。

3）开展“课前自学、课堂引学、课下提升”的教学模式。课前给学生布置自学任务，并提出1~2个问题，让学生带着问题预习课程内容。课堂上通过讨论、抢答等环节让学生提出解决问题的思路和方法，体现学生的主体性，让学生在讨论中发现自己的进步和不足，如提出在什么情况下测角引起的误差相对于测距引起的误差可忽略不计、为什么要用长边定向进行放样、直线定向和直线定线有何区别等，让学生先相互探讨，给出自己的见解，再由教师对本节课重点以及学生有疑问的知识点进行讲解；运用多元化的教学手段和方式，如采用翻转课堂教学模式，师生进行角色互换，学生在台上讲，教师在台下听；还可采用启发式教学模式，如在讲授高差和高程概念时，通过“观测两位同学的身高差”启发学生主动思考，以便更好地理解高程等相关概念。课后学生通过作业、网络开放课程以及其他校内外教学资源来提升自己。教师灵活多样的教学方式，加强了师生互动，提高了学生的课堂参与度，改善了教学效果。

2.3 加强师资队伍建设

教师在教学过程中起主导作用，其专业业务能力将直接影响教学质量。测绘学科的不断发展，测量仪器、设备的推陈出新，要求教师及时了解测绘发展新动态，掌握测绘新技术，及时更新、优化知识储备和知识结构。此外，高校在人才招聘时，应注重对教师工程实践能力的考察。定期委派教师到施工单位进修；积极申请承担与测绘生产相关的横向或纵向课题，提升自身的实践能力；定期举办培训项目和学术交流活动，邀请优秀工程师来校交流探讨，发挥老教师和骨干教师的“传、帮、带”作用，使教学、科研和生产紧密联系起来，培养“双师”型教师，以提高实践能力和教学水平。

2.4 完善期末考核制度

科学合理的考核方式能调动学生的学习主动性，让学生真正投入到学习中来，确保教学质量。通常情况下，《工程测量》的期末考核偏重于笔试部分，而一般笔试内容以教材为主，导致学生更注重理论知识学习，忽略对实际操作能力的练习。因此，最终成绩的评定应综合考虑卷面成绩、作业、课堂表现、仪器操作等方面；对于实践部分，现场进行仪器操作考核，根据学生测量某个量的时间和精度来评定其成绩；将期末考试的卷面成绩占比下调为50%，以此激励学生注重实践能力的培养，懂得学以致用，促进个人的全面发展。

2.5 组织测量技能竞赛，以赛促学

学科竞赛能有效地将本专业所学知识运用于实践当中，既是对学生动手能力的检验，又是对指导教师水平的考核。每年定期开展工程测量比赛，学生以小组为单位报名参加，最后评出比赛结果，并给学生发放奖励证书，以赛促学，提高学生的学习兴趣。同时，通过家国情怀和工匠精神的培养，激发参赛学生的责任感和使命感，使之发自内心地去承担、包容、团结，在日常训练和交流中也能增强团队的凝聚力。

3 教学改革效果

为了检验课程改革效果，在同届教学班中选取两个自然班进行教学实验。在课程目标、考试卷、教学资源相同的情况下，采用改革后的教学方法和手段，教学效果明显。将课程思政元素融入到课程教学中，通过学科竞赛加强实践教学，极大地激发了学生的责任感、使命感和荣誉感，实践能力大大增强；开放实验室取得了不错的效果，大多数学生会利用课余时间，借用仪器进行实验；课堂讨论的热情和积极性高涨；考试及格率明显提高，教学考核制度发挥了作用，教学改革效果明显。

4 结 语

在“新工科”教育背景下，对测绘工程专业课程体系的教学改革是一项长期的、与时俱进的任务，需要不断探索和实践，才能培养出与现代社会相适应的测量人才。笔者通过对《工程测量》课程的现状分析，提出了存在的问题；采取了融入课程思政教育、加强实践教学、采取多元化的教学方式、完善考核制度、以赛促教等一系列教学改革措施，为工科教学的改革与发展提供了新的思路。

参考文献

[1] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究，

2017,38(2):26-35
[2] 王军德,刘绍堂. 工程测量[M]. 郑州:黄河水利出版社,2010
[3] 花向红,邹进贵,许才军,等. 测绘工程专业测量学课程改革与实践[J]. 昆明冶金高等专科学校学报,2003,19(4):69-71
[4] 李宗春. 现代测量工程学发展现状与展望[J]. 测绘科学技术学报,2006,23(2):106-109
[5] 冯遵德,李博,石双忠. 信息化测绘人才培养问题初探[J]. 矿山测量,2011,39(2):85-87
[6] 宋守君. “新工科”工匠素养教育的路径探析[J]. 中国建设教育,2017(6):28-31
[7] 吕忠刚. 应用型本科非测绘专业“工程测量”教学改革的研究[J]. 测绘通报,2010(7):75-77
[8] 岳建平,方露. 工程测量研究现状与发展探讨[J]. 测绘通报,2011(3):20-21
[9] 钱建国,赵宇虹. 浅谈测绘工程专业的实践教学[J]. 测绘与空间地理信息,2020,43(6):9-10
[10] 彭文. 在工程测量课程中实践“课程思政”的探讨[J]. 绿色科技,2018(19):247-248
[11] 肖启芝,郑贵洲,晁怡,等. 遥感类专业地质地貌学野外实习实践教学研究[J]. 地理空间信息,2018,16(12):113-116

（上接第132页）

2）数据编辑。数据编辑主要实现宗地、房屋、界址点、界址线的图形编辑、属性赋值以及属性挂接。矢量数据存储在Geodatabase数据库中，属性数据存储在PostgreSQL数据库中，二者通过地籍号进行关联。新建宗地时，绘制完宗地后必须赋予地籍号这个属性，完成与非属性数据库的关联；变更宗地时，根据空间叠加分析方法为提取的图形信息的地籍号赋值，建立与属性的关联。宗地和房屋绘制完成后，进行房屋、宗地的属性编辑，每宗单独编辑，对于具有共性的字段进行统赋。界址点和界址线由宗地转换得到，采用统赋和单独赋值的方式实现属性赋值。

3）数据检查。数据检查包括权属检查、拓扑检查以及空间数据与属性数据管理性检查。权属检查主要检查字段必填、字段值域、代码缺失、代码重复等，以保证空间图形与权属信息的一致性和权属数据规范性。拓扑检查涉及宗地、房屋、界址点、界址线等要素，具体规则包括界址线上不能存在伪结点、界址线不能存在悬挂结点、宗地与宗地之间不得有裂缝、宗地与宗地不得重叠、房屋不能跨宗地检查、界址点必须位于宗地边界上、界址线必须与宗地轮廓线重合等。

4）数据入库。数据入库包括地籍数据入库和影像资料入库。宗地、房屋等拓扑检查无误后，进行入库。地籍影像资料入库是将每宗地的影像资料保存到以地籍号命名的文件夹中，地籍数据指定文件路径与影像数据建立关联。

5）成果输出。为了统一宗地图风格，利用地图模板文件，生成宗地图[7]。首先按照地籍表和房屋调查表模板单个或批量导出地籍调查表和房屋调查表；再通过转换工具将地籍调查表、房屋调查表由电子文档转换为影像资料，保存到对应的影像资料文件夹中；然后将影像资料按照地籍调查表、房屋调查表、身份证、户口本、其他资料进行排序，完成影像资料的输出。

3 结　语

地籍不动产发证辅助系统结合移动端App、服务器和桌面端软件，实现数据采集、传输、编辑、处理的流程化，将身份证识别、移动互联网、.NET等先进技术应用于地籍不动产发证过程中，大大减少了外业采集和内业数据处理的工作量。

参考文献

[1] 杨洋,钟世彬,曾怀恩. 农村房地一体不动产确权登记关键技术研究[J]. 测绘与空间地理信息,2021,44(12):43-45
[2] 木林,王月恒,胡慧. 房地一体化外业数据采集系统的设计与实现[J]. 地理空间信息,2021,19(5):59-62
[3] 刘仁钊,马啸,王永奎,等. 湖北省农房调查信息化软件系统研究与开发[J]. 地理空间信息,2019,17(7):14-17
[4] 申永伟,姚炎林,张正强. 智能不动产权调系统设计与实现[J]. 测绘科学技术,2018,6(4):274-280
[5] 谭中华. 不动产统一登记权属调查应用系统设计与实现[D]. 武汉:湖北大学,2016
[6] 李昱,刘长星,李蕾,等. 地籍数据建库系统的设计与实现[J]. 地理空间信息,2021,19(12):97-99
[7] 杨大兵,王春波,陈建平,等. 基于ArcEngine组件技术的宗地图自动生成研究[J]. 勘察科学技术,2010(2):31-35