

# 工程认证下地方农业院校测绘专业改革与实践

李瑞平 刘全明 马腾 张东华 闫志远  
内蒙古农业大学水利与土木建筑工程学院

DOI:10.32629/mef.v9i1.18606

**[摘要]** 随着“信息化测绘”时代的到来及工程教育认证标准的实施,地方农业院校测绘工程专业面临人才培养模式转型的挑战。本文以内蒙古某大学测绘工程专业为研究对象,围绕工程教育认证“以学生为中心、成果为导向、持续改进”的核心理念,从培养目标定位、课程体系优化、实践教学改革、评价机制构建四个维度探索改革路径。通过构建“复合应用型”人才培养模式,落实课程目标与毕业要求达成情况评价机制,实现了人才培养质量的显著提升,为地方农业院校工科专业工程教育认证提供了实践参考。

**[关键词]** 工程教育认证; 测绘工程; 人才培养模式; 地方农业院校; 持续改进

**中图分类号:** G642 **文献标识码:** A

## Reform and Practice of Surveying and Mapping Engineering Major in Local Agricultural Universities under Engineering Education Accreditation

Ruiping Li Quanming Liu Teng Ma Donghua Zhang Zhiyuan Yan

College of Water Conservancy and Civil Engineering, Inner Mongolia Agricultural University

**[Abstract]** With the advent of the "informationalized surveying and mapping" era and the implementation of engineering education accreditation standards, the surveying and mapping engineering major in local agricultural universities is facing the challenge of transforming its talent cultivation model. This paper takes the surveying and mapping engineering major of a certain university in Inner Mongolia as the research object, and explores the reform path from four dimensions: the positioning of training objectives, the optimization of the curriculum system, the reform of practical teaching, and the construction of an evaluation mechanism, centering on the core concept of engineering education accreditation, which is "student-centered, outcome-oriented, and continuous improvement". Through the construction of a "composite application-oriented" talent cultivation model and the implementation of an evaluation mechanism for the achievement of course objectives and graduation requirements, the quality of talent cultivation has been significantly improved, providing practical references for the engineering education accreditation of engineering majors in local agricultural universities.

**[Key words]** Engineering education accreditation; Surveying and mapping engineering; Talent cultivation model; Local agricultural universities; Continuous improvement

### 引言

测绘地理信息产业作为国家战略性新兴产业,已进入“信息化测绘”新阶段,呈现出数据获取智能化、处理自动化、服务网络化的特征<sup>[1-2]</sup>。国家层面先后出台《关于促进地理信息产业发展的意见》(国办发〔2014〕2号)、《全国基础测绘中长期规划纲要(2015-2030年)》等政策文件,推动测绘技术体系重构与产业结构升级,对高校测绘工程专业人才培养提出了“懂技术、强实践、善创新、能应用”的新要求。与此同时,我国工程教育认证体系的完善为高等工程教育改革提供了明确导向。《工程教育

认证标准》强调“以学生为中心、以成果为导向、持续改进”的核心理念,要求建立清晰的培养目标、可衡量的毕业要求及闭环质量改进机制<sup>[3-4]</sup>。地方院校的定位是为区域培养应用型技术人才<sup>[5]</sup>,但是地方农业院校测绘工程专业在发展中普遍面临三大矛盾:传统培养模式与信息化测绘技术需求脱节,课程内容更新滞后;农业院校特色与认证标准适配难,需兼顾通用标准与“三农”服务定位;实践教学资源不足,学生解决复杂工程问题的能力有待提升。

在此背景下,内蒙古某大学测绘工程专业以工程教育认证

为契机,立足“地方农业院校”办学定位,围绕“信息化测绘”时代需求与“三农三牧”服务使命,开展人才培养模式改革探索。通过明确培养目标、优化课程体系、强化实践教学、完善评价机制等路径,构建“技术能力+农业应用+工程素养”三位一体的复合应用型人才培养体系,旨在为地方农业院校工科专业认证提供可复制经验,助力人才培养与行业需求的精准对接。

## 1 研究背景与意义

### 1.1 行业发展驱动人才培养变革

测绘科学已从“传统测绘”“数字化测绘”迈入“信息化测绘”新阶段,在国家《关于促进地理信息产业发展的意见》《全国基础测绘中长期规划纲要(2015—2030年)》等政策推动下,测绘地理信息产业呈现跨越式发展,对人才的技术能力、工程素养及创新意识提出更高要求。传统测绘工程专业培养模式存在课程内容滞后、实践教学与行业需求脱节等问题,亟须通过教育教学改革适应行业发展。

### 1.2 工程教育认证引领质量提升

《工程教育认证标准》强调“产出导向(OBE)”和“持续改进”,要求专业建立明确的培养目标、支撑毕业要求的课程体系及科学的评价机制<sup>[3]</sup>。地方农业院校测绘工程专业受限于传统办学定位,存在培养目标趋同、实践资源不足等问题,需以认证为契机,构建符合学校特色与行业需求的人才培养体系。

### 1.3 地方农业院校的特色发展需求

作为服务“三农三牧”的地方农业院校,测绘工程专业需立足区域经济社会发展需求,培养兼具现代测绘技术能力与农业应用背景的复合型人才。如何将工程教育认证标准与农业院校定位结合,形成差异化竞争优势,成为专业建设的核心课题。

## 2 改革措施与实施路径

### 2.1 精准定位: 构建“复合应用型”培养目标体系

#### 2.1.1 目标制定依据

结合学校“立足内蒙古、服务三农三牧”的办学定位,依据《工程教育认证标准》12条毕业要求,明确培养目标:培养能在自然资源、农业、水利等领域从事测绘工程设计、实施、管理的高级工程技术人才,突出“数理基础+专业技能+农业应用+工程管理”的复合能力结构。

#### 2.1.2 目标具体化与可操作性

工程教育认证背景下,地方农业院校测绘工程专业需将抽象培养目标拆解为可衡量、可落地的三大核心能力维度。技术能力是基础,要求学生熟练掌握GNSS高精度定位、多源遥感数据处理(无人机航测、卫星影像解译)、GIS空间分析与建模等核心技术,能独立操作RTK接收机、ArcGIS、ENVI等专业设备与软件,具备解决复杂测绘问题的技术功底。农业应用能力是特色,需紧密对接地方农业需求,学生需掌握水土资源调查(土壤肥力空间分布、农田水资源动态监测、森林资源调查)、农业工程测量(水利设施放样、设施农业园区布局)、精准农业应用(作物长势遥感、变量施肥定位)等场景化技能,实现测绘技术与农业生产的

深度融合。工程素养是保障,涵盖项目全流程设计(从需求分析到成果交付)、跨学科团队协作(如与农学、水利联合项目)、前沿技术跟踪(北斗三号新应用、AI遥感解译)及职业伦理(数据真实性、隐私保护),确保学生适应行业发展与社会需求。基础、特色、保障三者相互支撑,构建起符合认证标准、彰显农业特色的人才培养体系。

### 2.2 系统优化: 重构课程体系与教学内容

#### 2.2.1 课程体系模块化设计

工程教育认证背景下,地方农业院校测绘工程专业需以产出为导向,构建“通识教育+专业基础+核心课程+特色方向”的模块化课程体系,实现知识、能力与素质的协同培养。

(1)通识层聚焦基础素养与农业认知的融合,在强化数理分析、人文社科等通用能力的同时,增设《地球科学概论》《环境学概论》等农业相关选修模块,既为后续专业学习筑牢数理根基,又帮助学生建立测绘技术与农业生态的关联思维,契合农业院校的办学定位。

(2)专业基础层兼顾传统核心与技术创新,一方面在《误差理论与测量平差》《测绘程序设计》等经典课程中融入Python编程、机器学习等前沿技术元素,更新教学内容以适应行业数字化转型需求;另一方面开设《激光雷达测绘技术与应用》《无人机倾斜摄影测量》等选修课程,引入高精度三维建模、实景三维数据处理等实用技能,让学生掌握当前测绘领域的关键技术工具,提升解决复杂工程问题的能力。

(3)特色方向层是彰显农业院校优势的核心环节,针对性设置《水土资源规划与管理》《水土保持规划学》等特色课程,将测绘技术与地方农业水土资源管理、生态保护需求深度绑定,引导学生运用测绘手段解决农业生产中的实际问题——如农田水利设施放样、水土保持工程监测等,既强化了专业与产业的对接,也让人才培养更具区域服务价值。整个模块化体系层层递进,既满足工程教育认证对知识体系的系统性要求,又通过农业特色课程的嵌入实现差异化发展,为培养适应行业需求且具备农业应用专长的测绘人才提供了课程支撑。

#### 2.2.2 教学内容动态更新机制

工程教育认证以“产出导向”为核心,要求专业教学内容与行业需求同频共振。地方农业院校测绘工程专业需建立教学内容动态更新机制。针对无人机测绘、实景三维建模等选定技术,实施方式注重“融合性”与“实践性”:并非孤立增设课程,而是嵌入《测绘新技术》核心课程,设置“农业场景无人机作业”“农田水利实景三维建模”等模块演示——例如,邀请行业内技术人员为学生演示无人机采集数据。配套措施包括更新实验设备(如采购多旋翼无人机、ContextCapture建模软件)、组织教师赴企业参与新技术培训、引入企业真实农业测绘项目作为课程实践案例。通过这一机制,课程内容既紧跟行业技术迭代,又紧扣地方农业应用需求,既符合工程教育认证的产出导向要求,也切实提升了学生服务区域农业的核心技能。

### 2.3 强化实践: 构建“校企协同”实践教学体系

### 2.3.1 实践能力分层培养

工程教育认证背景下,地方农业院校测绘工程专业需构建实践能力分层培养体系,以产出为导向实现从基础到创新的阶梯式提升。

(1)基础实践层聚焦核心技能夯实,通过《地形测量学实习》《大地测量学实习》《GNSS原理与应用实习》等课程实习,让学生掌握RTK接收机操作、地形数据采集、测量平差计算等外业实操与内业处理能力,为后续应用奠定技术基础。

(2)综合应用层强调行业需求对接,依托校企联合实习基地开展4周生产实习,组织学生参与内蒙古水土草林资源调查、实景三维建模等真实工程项目,在实践中理解测绘技术在农业场景的落地逻辑,提升解决复杂工程问题的能力。

(3)创新拓展层旨在激发创新思维,设立“测绘创新工作室(测绘协会)”,支持学生参与全国大学生测绘技能竞赛、农业遥感应用科研论文竞赛项目,以赛促学、以研促创,培养学生的团队协作与前沿技术应用能力。

该体系层层递进,既符合工程教育认证对实践能力的要求,又彰显农业院校特色,助力学生成长为适应行业发展的应用型创新人才。

### 2.3.2 实践资源整合与共享

工程教育认证背景下,地方农业院校测绘工程专业需以实践资源整合与共享为抓手,破解传统实践教学资源不足、与行业脱节的问题。具体措施包括:一是实习基地共建,与内蒙古测绘地理信息中心、凉城县蛮汉山林场等5家地方农林水企事业单位深度合作,搭建覆盖测绘生产、农业资源调查、生态监测等多元场景的实践平台;二是先进设备引入,联合基地单位投入无人机航测系统、高精度RTK接收机、激光雷达扫描仪等前沿设备,确保实践教学内容与行业技术迭代同步。

### 2.4 闭环管理:落实“双评价”持续改进机制

#### 2.4.1 课程目标达成情况评价

(1)评价对象:覆盖所有专业基础课与核心课程,每学期开展1次;

(2)评价方法:采用“考核成绩分析法”,将试卷、实验报告、课程设计等成果量化为达成情况指标(阈值设为60%)。例如,《误差理论与测量平差》课程通过3个观测点考核,2019-2020学年达成情况最低为0.624,高于阈值,判定目标达成。

#### 2.4.2 毕业要求达成情况评价

(1)定量评价:基于课程达成情况加权平均(如毕业要求4“工程问题分析”由3门课程支撑,权重分别为0.4、0.3、0.3,2020届达成度为0.74);

(2)定性评价:通过毕业生与用人单位问卷调查,2020届毕业生对“项目管理能力”的满意度为0.77,推动增设《工程经济学》《工程项目管理》课程。

## 3 实施效果与实证分析

### 3.1 课程与毕业要求达成情况

#### 3.1.1 课程目标达成

2019-2020学年,《误差理论与测量平差》《遥感原理与应用》《GNSS原理与应用》等核心课程目标达成度均超过0.6,学生编程与数据处理能力显著提升。

#### 3.1.2 毕业要求达成

2020届毕业生通过课程考核成绩分析法得出的毕业要求达成情况最低为0.73(毕业要求1“工程知识”),问卷调查法显示各项能力满意度均高于0.75,用人单位对毕业生“农业项目适应性”评价优良率达89%。

#### 3.2 人才培养质量提升

(1)竞赛与科研成果:近3年学生获全国大学生测绘技能竞赛一等奖2项、二等奖3项,参与竞赛农业遥感相关论文5篇;

(2)就业质量:毕业生就业率稳定在95%以上,60%进入自然资源、农业水利、城乡规划等行业,用人单位反馈“实践能力突出,适应周期短”。

## 4 结论与展望

(1)通过工程教育认证导向的专业改革,内蒙古某大学测绘工程专业形成了“立足农业、强化实践、持续改进”的特色培养模式,实现了从“知识传授”向“能力培养”转变;从“单一技术”向“复合应用”转变;从“封闭教学”向“校企协同”转变。

(2)未来需要继续深化产教融合,与行业企业共建“现代测绘产业学院”,推行“双导师制”毕业设计;继续进行数字化教学改革,开发虚拟仿真实验课程,解决农业测绘野外实习受季节限制的问题;加强国际交流合作,参与“一带一路”农业测绘项目,培养学生国际视野,从而推动一流本科专业建设工作,促进人才培养改革,推动高等教育目标达成。

### [基金项目]

2020年内蒙农业大学教育教学改革研究项目“面向工程教育认证的农业院校测绘工程专业建设研究与实践”(ZYRZ202004);2023年内蒙农业大学教育教学改革综合研究项目“基于OBE理念的测绘工程专业实习方法改革与实践”(ZHYJ202319)。

### [参考文献]

[1]宁津生,王正涛.测绘学科发展综述[J].地理空间信息,2019,17(1):1-5.

[2]李明峰,王坚.工程教育认证背景下测绘工程专业课程体系优化[J].测绘通报,2021(5):156-160.

[3]中国工程教育专业认证协会.工程教育认证标准(T/CEEAA001—2022)[S].2022.

[4]贾鹤萍,杨荣草.工程教育专业认证视角下一流专业的全要素改革探索[J].创新创业理论研究与实践,2025,8(19):62-64.

[5]姜艳霞,贺婉青,王佳莹.大学生创新创业计划现状和发展趋势[J].创新创业理论研究与实践,2021,4(24):180-182.

### 作者简介:

李瑞平(1973--),男,汉族,内蒙古呼和浩特人,博士,教授,主要从事农业水利遥感信息技术与高等教育。