

《工程测量》实践教学产教融合、校际联合的改革研究与探索

王波¹, 李刚¹, 李栋伟¹, 王忠昶², 马明舟³, 刘勇⁴, 王井利⁵

1. 大连大学, 辽宁 大连 116622

2. 大连交通大学, 辽宁 大连 116028

3. 大连理工大学城市学院, 辽宁 大连 116600

4. 大连勘察测绘研究院, 辽宁 大连 116399

5. 沈阳建筑大学, 辽宁 沈阳 110168

DOI: 10.61369/ETR.2026010016

摘 要 : 在新时代应用型人才培养及产业升级转型的背景下, 传统《工程测量》实践教学模式在对接行业前沿需求、整合优化教育资源方面面临严峻挑战。本文立足于当前工程测量实践教学的现实困境, 系统梳理产教融合与校际联合中存在的 key 问题, 并围绕理念、机制、内容、平台与评价等多个维度, 提出一套切实可行的综合性改革策略, 以期为相关院校的实践教学改革提供理论参考与实践指引。

关 键 词 : 《工程测量》; 实践教学; 产教融合; 校际联合; 教学改革

Research and Exploration on the Reform of Industry-Education Integration and Inter-University Cooperation in the Practical Teaching of "Engineering Surveying"

Wang Bo¹, Li Gang¹, Li Dongwei¹, Wang Zhongchang², Ma Mingzhou³, Liu Yong⁴, Wang Jingli⁵

1. Dalian University, Dalian, Liaoning 116622

2. Dalian Jiaotong University, Dalian, Liaoning 116028

3. City Institute, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116600

4. Dalian Surveying and Mapping Institute, Dalian, Liaoning 116399

5. Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning 110168

Abstract : Against the background of applied talent training and industrial upgrading and transformation in the new era, the traditional practical teaching model of "Engineering Surveying" faces severe challenges in aligning with cutting-edge industry needs and integrating and optimizing educational resources. Based on the current practical dilemmas of engineering surveying practical teaching, this paper systematically sorts out the key problems existing in industry-education integration and inter-university cooperation, and proposes a set of feasible comprehensive reform strategies around multiple dimensions including concepts, mechanisms, content, platforms and evaluation, aiming to provide theoretical reference and practical guidance for the practical teaching reform of relevant colleges and universities.

Keywords : "Engineering Surveying"; practical teaching; industry-education integration; inter-university cooperation; teaching reform

引言

工程测量作为土木、测绘、交通、水利等工程领域的先行性与基础性学科, 其强烈的实践性决定了实践教学环节在人才培养质量中的核心地位。随着以北斗导航、无人机航测、三维激光扫描、智慧施工 (BIM+GIS) 为代表的测绘地理信息新技术飞速发展与广泛应用, 工程测量行业的技术范式、作业模式与人才需求发生了深刻变革^[1]。在此背景下, 深化产教融合、推动校际联合, 成为破解实践教学资源瓶颈、紧跟技术发展步伐、提升人才培养针对性的必然选择与战略路径。

一、《工程测量》实践教学产教融合、校际联合中存在的问题

（一）校企合作存在“壁炉现象”，深度融合机制缺失

当前多数院校的产教融合仍停留在浅层次的“协议合作”阶段，呈现出“学校热、企业冷”的典型“壁炉现象”。具体表现为：其一，合作稳定性与持续性不足。校企合作多依赖于个人关系或临时项目，缺乏长期稳定的制度性保障与互利共赢的利益驱动机制，企业参与育人的内生动力不强，往往将接收学生实习视为负担或廉价劳动力来源，而非长期人才储备与技术研发合作^[2]。其二，合作内容浅表化。企业提供的实习岗位多集中于重复性、低技能的辅助性工作，如立棱镜、跑尺等，学生难以接触到核心技术流程、项目管理及新装备应用，实践教学内容与行业真实工作场景、先进技术应用存在明显“代差”。其三，“双师型”教师队伍建设滞后。企业技术骨干难以深度参与教学设计与课程开发，校内教师缺乏长期、系统的工程实践锻炼机会，导致教学内容更新缓慢，无法将行业最新技术标准、工艺工法及时转化为教学资源^[3]。

（二）教学内容与方法滞后，项目化与创新性不足

现有《工程测量》实践教学内容体系仍以水准仪、经纬仪、全站仪等传统光学仪器的基本操作与导线测量、水准测量等单一测量任务为主体，对于GNSS-RTK动态定位、无人机测绘数据处理、三维激光点云建模、测量机器人自动化监测等现代测绘技术的集成应用训练严重不足或完全缺失。教学方式上，多数实验实习仍遵循“教师演示-学生模仿-提交报告”的固定流程，以验证性实验为主，缺乏基于真实或高度仿真工程项目的综合性、设计性、探究性实践环节^[4]。这导致学生虽然掌握了基本操作技能，但面对复杂工程测量任务时，在方案设计、多技术融合应用、数据处理与分析、误差分析与质量控制等方面的能力薄弱，创新意识与解决工程实际问题的综合素养欠缺。

（三）校际资源共享壁垒高筑，协同育人形式单一

目前，各个院校包括高端的实验仪器、特别的培训场所、优质课程资源与师资队伍等在内的实践教学资源有所差异且不均衡，这些本可以通过互助的方式实现补足的作用。可是，事实表明校际之间的合作受到多重的阻碍。第一，管理体制壁垒。由于学校之间的隶属关系不同、管理制度各异，出现了对学分的认同度、教师间的工作、课程的共享、设施的共用等问题缺乏高层的设计及缺乏相适合的政策支持的情况，这样便形成巨大的协调成本。第二，利益因素。学校间对学生吸引力的竞争、对学生研究项目的争夺、对名誉的竞争都可能影响对方共享资源的心态，优质的资源必然不会主动开放，只用于内部，这样就容易流于表面的学术研讨会或者一次性的活动交流^[5]。最后，合作形式比较单一。当前大部分的校园联盟只停留在组织技能比赛、召开一次性的学术研讨会或者实地参观学习的阶段，并没有更多的资源用于共同发展的训练中心、相互创建的网上课程、跨学科教学的小分队、让学生实习，共享的深入合作教育模式有待进一步的研究探讨以便保持持续的、稳定的、始终如一资源流通和教育的黏合

力^[6]。

（四）教学评价体系单一僵化，持续改进机制不健全

现有教育实习的考评主要以最终的实习报告、实验数据精度或技能测试的指标为核心考核内容，是侧重结果评价而轻过程总结的终结性评价，该考评方式难以对学生的合作能力、方案拟定能力、问题解决能力、科技创新能力、职业道德等因素的培养过程做全面、及时的动态评价，同时，评价人员也比较单一，多为学校内部教师，行业专家指导参与考评次数不多、影响不广，致使考评结果不能充分符合行业用人标准；至于保障措施，教育实践的安全管理、资金、器材更新维护、校外实训基地运行管理等方面未形成制度化的长期举措，尤其在校际合作实践的过程中，任务分工、安全管理、经费承担、进度监控等管理上有缺位，产教融合、院校联盟进一步升级难以实现。

二、《工程测量》实践教学产教融合、校际联合的改革策略

（一）创新合作机制，构建“利益共同体”驱动的深度产教融合模式

“壁炉现象”的治理要依靠形成学校、企业共同体，共谋长远利益的方案。一是建构“产教融合、风险共担、收益共享”的实际办学平台，如合资开办工业学院、实验室、研究所等。公司以设备、技术、项目投资等形式入股，高校用教室场地、师资力量和知识资本入股，共同经营管理，做到理论学习、产品制作、科学研究相融合，让学生亲身经受过真产品的开发过程，达到“边做边学，学中做”的效果^[7]。二是应用并开展“现代工匠制度”或者“定制班”式的教育制度，由高校和公司共同招生、共同制定培训计划、共同授课、共同考核成绩。公司的高管会担任部分重要试验科目的教师，同时又会对学生全程实习的指导和考核。学校的教师也会参与公司的技术升级活动，实现双方人员的交流。三是明确按贡献取酬和按功受赏的原则。学校通过对优质毕业生的吸引、共享科技创新成果、享有税收减免或政府补贴等形式获取利益；企业教师到校从事实践教学和技术服务的参与数量可折算为教学任务量或可作为职称评审的依据；学生通过高质量的实践提升了就业竞争力，形成正向激励。

（二）重构教学内容与范式，打造“技术引领、项目贯穿”的实践教学新体系

教学资料内容应与科技发展同步甚至稍超前。第一，构建“基础+专项技能+整体创新”的递进式、阶梯式实践教学体系。在基础教学的同时，尽可能地多引进GPS、无人机、3D激光扫描、机器人测绘这样的技术模块，并把这些新技术整合融入从采集信息、处理、结果输出的各个环节中学习的课程体系。第二，全面推行基于问题的学习法（PBL）。以实际的工程测量项目（如学校数字化地形图测绘、房屋变形监测、道路曲线设置、土地面积测量）或高水准的模拟项目为背景，把对测量要求、技术和方法、软件的应用、项目管理、文件写作等的要求贯穿到整个过程中^[8]。让学生组队实施“计划启动-策略制定-现场实施-内部

整理-质量检验-成果展示”，锻炼工程思维和综合能力。第三，积极开发、采纳虚拟仿真实践和数字化教学资源。可以利用VR/AR、测量模拟软件、在线实践平台模拟高风险高成本或者不可逆的测量环境，如桥梁控制测量、隧道贯通测量等，不受时空限制，进行沉浸式的高效安全学习，与实际实践相补充。

（三）打破院校壁垒，构建“区域联盟、数字共享”的校际协同育人新生态

我们要组建由政府监督管理的，包括地域内应用型本科和专科学校在内的“工程测量实践教学联盟”，第一，制定和实施资源共享与管理的规范化章程，开展“课程任选、学分互认、教师共享、设施共享”的教学运行模式，依托联盟的平台建成巨型综合化的模拟实训基地或者虚拟仿真教学环境，在确保节约投资的前提下对联盟内所有高校免费开放共享资源^[9]。第二，共同研发国家级共享的精品在线课程（MOOCs）、虚拟仿真实验项目、工程案例库等一系列数字化学习资源，建设地区特有的教育教学资源库，建成优质教育的共享园地。第三，经常开展跨学校的校外实习活动、技能运动会、夏（冬）令营系列活动、学员比赛竞赛活动、学员和教师交流活动等，激励学生之间的互动和竞技活动。第四，组建跨学校的教学团队，对某一科技方向或者是某一课程的教师，各自汇聚到联盟内的各个学校，组织集体备课、协作上课、共研科研等，提高学校的整体教学质量。最后，争取当地政府的政策支持、行政部门的经费支持，把联盟纳入地区内职业技术教育或高等职业教育的发展规划，确保校际联合有法可依，取得法律效力。

（四）健全多元化评价与综合保障体系，确保改革行稳致远

形成“关注过程重于结果、既关注教学过程也关注生活环境、重视能力及素质的提升”等的全过程综合评估机制。采用学生的实习日记记录、阶段性汇报材料递交、阶段性计划撰写、动手操作测评、口头汇报、作品成果展示的形式进行过程考核。引

入企业导师评价、同行评价、小组互评等多元主体评价，尤其突出企业专家对学生的职业素质、实践能力等的评价，以此做到考评标准与工作需求相符。为了落实过程考核系统，其一，要不断完善制度保障，制定详细的《产教融合项目实施办法》《校际联合实践教学管理办法》《校外实习安全管理规定》等文件，详细阐述各个主体的责任、权利和义务^[10]。其二，加大资金的投入，开辟专项资金，用于购买装备、保持实验室的硬件设备、支付企业专家授课的酬金、购买给教师和学生的保险等。最后则是对教师的培训，教师每过1至2年，应派到工厂培训几个月，让教师都拥有一定工程实践经验，并将其融入专业教师考核、评聘和晋升的条件。同时设置“产业教授”一职，企业界高层科技骨干参与其中。四是以信息技术为基础，构建实践教学管理信息化平台，实现实习基地单位岗位信息发布、师生双向选择、过程跟踪、远程指导、质量监控及评价反馈等各个流程的信息化管理，提升管理效率与管理透明度。

三、结语

面对新一轮科技革命与产业变革对工程测量人才培养提出的全新要求，深化《工程测量》实践教学改革已刻不容缓。为此，应从系统观念出发，实施以“构建利益共同体、重构教学新体系、打造区域新生态、健全评价保障链”为核心的综合性改革策略。通过机制创新激发校企双方的内生动力，通过内容革新对接产业前沿技术，通过联盟建设实现资源优化配置，通过评价改革牵引能力全面提升。如此才能培养出兼具扎实理论基础、精湛实践技能、敏锐创新意识和良好职业素养的新时代工程测量卓越工程师与技术技能人才，为测绘地理信息产业的转型升级提供坚实的人才支撑和智力保障。

参考文献

- [1] 艾力·库尔班, 张震. 应用型本科院校土木工程测量课程实践教学改革的探索[J]. 山西青年, 2024, (12): 65-67.
- [2] 柯云斌. 校企共建工程测量应用型课程的教学实践[J]. 石材, 2024, (06): 142-143+158.
- [3] 李捷斌, 王宁, 杨谦. 高职《建筑工程测量》课程协同创新能力的探索与实践[J]. 砖瓦, 2024, (05): 174-176.
- [4] 潘德松. 产教融合视域下高校工程测量技术人才培养模式创新研究[J]. 教育观察, 2024, 13(10): 114-117.
- [5] 孙路, 李威, 胡海兰. 基于“岗课赛证”融通的工程测量课程改革与实践探索[J]. 当代教研论丛, 2023, 9(10): 25-29.
- [6] 曹买生, 刘宇羲. 新工科背景下专业硕士校际联合培养模式探究[J]. 中国成人教育, 2023, (19): 32-35.
- [7] 林凯. 工程测量技术专业实践教学改革的探索[J]. 新课程研究, 2023, (24): 69-71.
- [8] 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(03): 148-151.
- [9] 郑丽. 新工科视域下产教融合人才培养路径探析——以“工程测量”课程为例[J]. 海峡科技与产业, 2022, 35(10): 72-74.
- [10] 茹利. 谈测绘专业全产业链式产教融合实训基地建设[J]. 辽宁高职学报, 2022, 24(07): 64-68+75.