

智慧城市背景下的《数字测图原理与方法》 课程教学改革研究

段永超 马瑞欣 *

(无锡学院 江苏 无锡 214105)

【摘要】测绘工程专业的建设规划必须适应市场需求，根据市场需要的测绘人才的模式进行培养。在智慧城市背景下，并结合我校测绘工程专业的现状以及就业需求，通过对《数字测图原理与方法》课程的体系结构，教学内容以及实践教学体系进行优化研究，通过大视角和全新实践教学体系，提高学生专业素养的同时，锻炼学生分析问题，解决问题的能力，为我校测绘工程专业的发展以及本科生的培养提供参考。

【关键词】智慧城市；测绘工程；数字测图；教学改革；实习实践

智慧城市、“数字中国”的建设，为测绘地理信息产业提供了新的机遇和挑战^[1-3]。智慧城市是基于当前城市现代化发展和建设，在城市信息系统和城市管理方面体现了巨大优势^[4]。在智慧城市建设过程中，测绘新技术的创新和应用是关键，其在城市空间规划，土地管理，应急管理等方面起着重要作用，为城市发展决策和管理提供重要技术支撑^[5-7]。因此，作为测绘专业的专任教师，在教学过程中，通过不断地教学改革与创新，在新时期培养出符合行业需求的高质量人才。

《数字测图原理与方法》的课程，是无锡学院测绘工程专业开设的专业基础课，理论课时数为32，实验课时为16。通过本门课程的设立，可以让测绘专业的同学开始接触专业课的学习与实践，培养专业学习的兴趣。故本文在智慧城市发展背景下，对《数字测图原理与方法》课程的教学内容，考核方法，实习实践教学等多方面进行了探讨，切实对这门专业启蒙课的教育改革提供参考和建议，为接下来的专业学习打下良好的根基。

1 理论教学存在的问题

课程教材老化，忽视新时代智慧城市和“数字中国”发展下的测绘行业对人才的要求^[8]。

目前《数字测图原理与方法》的教材内容，大多基于传统测绘的内容，理论基础以及对传统仪器的使用掌握固然重要，但是应对部分内容进行补充和删减，要凸显新时代背景下的特点，只有这样才能保证知识体系的完整以及专业课程知识的重点突出，让学生在学习过程中有重点以及能与社会发展相契合。

部分教师在进行授课时，采用传统板书与PPT进行教学，但是由于此课程包含知识点比较多，知识面比较广，在理论授课中包含了，测量学中的地学相关

知识，水准测量，角度测量，距离测量，导线测量，测量误差以及数字测图等。虽然中间也设计了相关实验课程，但是单一的教学模式势必会降低学生对课程的兴趣。特别涉及到的概念，公式，仪器操作以及数据处理等^[9-11]。同时对于部分传统的测量仪器与目前行业需求的仪器存在一定的代差，这样会降低学生的学习兴趣和对专业的喜爱。因此即使增加对目前行业以及未来发展中的一起进行讲解和新仪器入校园等措施，可以大大提高学生的学习兴趣，邀请行业专家，企业负责人进行专业第一堂课的讲解，可以让学生增加学习自信以及专业认同。

2 实践教学中存在的问题

实践教学是理论教学与具体实践相结合，巩固理论教学、培养学生综合运用所学理论知识和实际操作能力的重要环节^[12]。但是目前实践教学存在以下几个方面的问题：

2.1 实验室仪器资金投入不足

目前学校测绘实验室虽然能够满足基本教学要求，但是难以满足智慧城市背景下新时代测绘人才培养的需求。实验室仪器主要集中在传统测绘的仪器，如光学经纬仪，光学水准仪，全站仪，GPS等。但是对于新时代测绘相关的无人机，三维激光扫描仪，测量机器人，多用途的雷达探测仪等采购不足。这难以满足新时代测绘人才培养的需求，也产生了人才培养与行业需求不匹配的问题。

2.2 实习实践中存在的问题

《数字测图原理与方法》课程中包含了16学时的实践课，一般在理论课讲解介绍以后会安排一次实习课程，任课教师根据实习指导书安排相关教学内容。但是实习内容仅与上课内容相结合，未能凸显行业需求，存在脱节状态，另外课时安排基本没有重点侧重。

由于缺乏相关实习基地，大多实习安排在学校以及周边地区。由于地势平坦难以凸显部分实习中，地球曲率对测量的影响，大大减少了同学们在应对特殊复杂地形和测量条件时的以及处理能力以及解决问题的能力，难以模仿在实际行业测量中遇到的各种生产问题，故使得实习实践课的意义大打折扣。另外，教师对实习课程的考核有待加强。目前实习考核往往以小组为单位，包含测量原始数据，内业处理结果，实习报告等，很难具体到根据每个人的表现给予合理的分数，使得部分学生实习分数与实际情况不符从而影响到实习状况和效果。

3 理论教学的改革方案

3.1 教学内容的调整

目前《数字测图原理与方法》教材概念清晰，原理方法的讲解易懂，而且与测绘专业的大纲设置相契合，应用面较广，基本满足了就业需求。在教学内容上，有侧重，让学生在学习过程中能够认识到未来就业中的测量重点和要点，及时掌握就业本领，为将来的就业和适应就业环境提供帮助。

在教学过程中，对教学知识点需进行及时补种和删减，增加网上课堂的利用。例如在第一章讲解测量的发展历史和测量中涉及的数学知识上，应将发展历史进行简单讲解，重点放到测量的内容以及涉及到的数学知识，比如投影，坐标系等知识的讲解，让测绘专业学生打好基础，这在未来其他专业课的学习中均有涉及，因此基础必须打牢。在角度测量中，应将原理和测量方法进行详细讲解，对于实验课中的一起使用，应将光学经纬仪和全站仪结合使用，重点掌握全站仪的测角方法。水准测量讲解中，高程测量的原理以及地球曲率对高程的影响均为重点，让同学们在掌握普通光学水准仪的操作和使用的同时，掌握电子水准仪的使用，同时掌握仪器的校准。只要进行测量，误差必然存在，因此对于测量误差理论基础这一章节作为重点，让同学们掌握误差种类，原理及如何尽可能减小误差，为后续的《误差理论与测量平差》课程打好基础。在此课程中，导线测量与数字测图为重点，让同学们掌握方位角的计算，以及数字测图中的坐标正算及反算问题。掌握基础理论与方法，结合试验课程，掌握利用全站仪进行导线测量，以及碎部测量和放样测量。实习中不仅仅局限于全站仪的使用，同时结合RTK进行相关测量，掌握多重测量方法与手段。

将BIM（Building Information Modeling，建筑信息模型）技术和物联网技术融入到测量学课程教

育中，培养学生掌握BIM建模、物联网应用等方面的知识，为智慧城市建设提供有力支持。

3.2 教学手段的改进

课程思政的融入。将思想政治教育与测绘专业知识相结合，培养学生具备良好的道德品质、专业素养和社会责任感。明确测绘专业人才培养的目标，除了专业技术能力外，还要注重学生的思想道德素质。培养具备社会主义核心价值观的高素质测绘人才。在讲授测绘专业知识时，可以结合时事热点、典型案例，引导学生从思政角度思考问题，培养学生的社会责任感和使命感。深入挖掘课程中所蕴含的思政元素，如爱国主义、科学精神、职业道德等，将这些元素有机融入课程教学。在测绘实践教学中，可以组织学生参与公益项目、社会实践等活动，让学生在实践中感受测绘技术的社会价值，提高学生的社会责任感。通过举办测绘知识竞赛、专业讲座等活动，培养学生热爱专业、积极向上的校园文化氛围。

启发式教学。打破传统的教师讲，学生学的固定模式，增强学生课程参与感，引导学生主动思考与学习，激发学习兴趣与思维，锻炼学生独立思考和发现问题解决问题的能力。设计具有挑战性和现实意义的题目，激发学生的兴趣和好奇心，引导学生主动探究测绘知识。鼓励学生在课堂上提出问题、发表观点，引导学生自主寻找答案，培养他们的独立思考能力。通过设定专业相关知识讲解的问题，让学生自己搜集资料，制作展示工具，课堂进行讲解，通过这种方法可以增强学生参与感，获得同学认可，增强学习自信心。同时在实习过程中，通过“传帮带”的方法，让已经学过此课程的同学积极参与到指导新生实习实验的过程中来，让同学们巩固专业知识的同时，实现了自我价值。关注测绘行业的发展动态，及时更新教学内容，让学生所学知识与实际需求相结合，提高学生的就业竞争力。

4 实习实践教学的改革方案

加大实验室建设的资金投入，建立符合智慧城市背景下的新型测绘行业发展要求的实验室，增加新设备、新仪器、新软件的补充，确保学生在校学习过程中，能够与产业行业同步，实现毕业即择业，能够得到行业和企业的认可。

建立虚拟仿真实验室。通过虚拟仿真技术实现对复杂地形和工作环境的高精度模拟，将测绘数据与地理信息系统（GIS）相结合，实现数据的可视化展现实现情景再现，让在校大学生也能置身于复杂测量环境作

业，为应对应急管理的需求，可以模拟相关地质灾害和黄静风险，为测量在风险评估中的应用提供现成情景，通过创建一个沉浸式的沟通环境，使测绘团队在虚拟场景中进行实时交流和协作，提高项目执行效率，为实习实验的教学提供有力支撑。

加强实习基地的建设。积极寻求与企事业单位、测绘行业合作，建立稳定的校外实践教学基地，为学生提供更多实践机会。建立完善的实践教学考核机制，注重过程评价，全面评估学生的实践能力。鼓励学生参与教师的科研项目，培养他们的研究能力和创新意识。目前我院已经开展“本科生导师制度”教学试点，将本科教育与导师科研项目相结合，让同学们在掌握专业知识的同时，开展相关科研课题的研究。积极开展课题组会，让学生进行科研汇报，督促学生进行科研成果产出，锻炼自学能力，提高毕业论文质量，保证高质量毕业。

鼓励学生积极参与测绘竞赛。以赛促学，学以致用。通过参与专业竞赛，将理论知识与实践操作相结合，有助于激发学生对测量学的兴趣和热情；提高学习积极性；提高实践能力和动手能力培养创新能力、应变能力和团队协作能力。测绘竞赛可以反映教学过程中的不足，推动教师进行教学改革，提高教学质量。

5 智慧城市背景下的教师队伍建设

教师队伍是教育质量的关键。测量学课程教育应加强对教师的培训和引进，提高教师的学术水平和教育教学能力。鼓励教师与企业合作，了解实际工程需求，将最新技术引入课堂。同时，加强师德建设，培养教师的责任心和敬业精神。通过“走出去，引进来”的校企协同育人是人才培养新途径，通过校企共建课程，发挥各自专长共同协作完成。学校在做好理论创新的同时，企业做好技术创新，二者应该相互促进，形成共同发展的关系。混合式教学背景下测绘工程专业校企共建课程应指向实践性强的课程，如外业测量、图形编辑处理的软件应用等，双方共建的深度应涉及课程目标、课程内容、课程教学组织这些方面，在实际教学中可灵活采用“校企交替”的形式组织教学。通过这种课程共建的形式，可以结合学校老师的理论讲授，将企业工作流程中的技能、需求的素质等凝练成学生自身的知识和技能，提高人才培养层次。

6 结语

随着科技的不断进步和技术不断革新，目前市场

和行业对测绘提出新方向。在智慧城市背景下的《数字测图原理与方法》课程教育应紧跟时代发展步伐，深化教育教学改革，探索先进的教学理念、教学方法和教学手段；需要根据专业建设宗旨进行课程建设、教材建设和网络教学资源建设。培养具备创新能力、实践能力和综合素质的测量工程人才，为我国智慧城市建设贡献力量。

参考文献：

- [1] 宋萍，孙广通，朱红.“双创”背景下测绘工程专业GIS课程教学改革研究[J].科技资讯, 2023, 21(2): 152-155.
- [2] 王杰栋.面向智慧城市的测绘地理信息服务模式[J].工程技术(文摘版)·建筑:00241-00241[2023-11-17].
- [3] 范士杰，万剑华，王心众.数字地球背景下的测绘工程专业人才培养模式研究[C]//2007年全国测绘学科教学改革研讨会.2007.
- [4] 朱珊.测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J].地矿测绘, 2023, 6(2): 40-42.
- [5] 周波.基于智慧城市的测绘地理信息服务模式探讨[J].建材与装饰:上旬, 2016.
- [6] 关小果韩晓虎刘文静.新工科建设背景下地方应用型高校教学模式创新浅探——以许昌学院测绘工程专业为例[J].河南教育:高教版(中), 2022(8): 56-58.
- [7] 杨莉.新工科背景下测绘概论课程的教改探索[J].测绘与空间地理信息, 2021, 44(5): 4.
- [8] 赵安周，张安兵，赵玉玲.新工科和工程教育认证背景下地方高校测绘工程教学改革与实践[J].河北工程大学学报:社会科学版, 2021, 38(2): 4.
- [9] 高雅萍，余代俊.新形势下测绘创新人才培养的探讨与尝试[J].测绘, 2018, 41(6): 3.
- [10] 徐长海.建设地方应用型高水平大学背景下的GPS实践教学改革研究[J].赤峰学院学报:自然科学版, 2017, 33(23): 2.
- [11] 戴洪宝，许继影.应用型本科测绘工程专业“控制测量”教改研究[J].阴山学刊:自然科学版, 2015, 29(4): 4.
- [12] 焦明连.专业认证背景下测绘工程专业建设研究[J].测绘科学, 2015, 40(11): 5.