

Design and Implementation of Practical Teaching for Digital Topographic Mapping

Long Ren

Bayingoleng Vocational and Technical College, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract

This paper discusses the design and implementation of the practical teaching of digital topographic map mapping. Firstly, this paper designs the practical teaching from three aspects: theoretical guidance, course design and objective design, and the selection of teaching method and means. On this basis, the problems and challenges in the implementation of the course are analyzed, and the effects are evaluated and analyzed. In the process of implementation, the school has taken reasonable organization and management, adopted effective teaching strategies, and effectively overcome the difficulties in technical equipment, student differences, teaching environment and other aspects. Finally, according to the evaluation results, suggestions are proposed for further optimizing teaching practice. The research shows that scientific and reasonable teaching design and effective implementation strategy are the key to improve the practical teaching effect of digital topographic mapping.

Keywords

digital topographic mapping and surveying; practical teaching; instructional design; teaching implementation; impact assessment

数字地形图测绘实践教学的设计与实施

任龙

巴音郭楞职业技术学院, 中国·新疆 库尔勒 841000

摘要

论文对数字地形图测绘实践教学的设计和实施进行了探讨。首先, 论文从理论指导、课程设计与目标设计、教学方法与手段的选择三个方面对实践教学进行了具体的设计。在此基础上, 对该课程实施过程中存在的问题和挑战进行了分析, 并对其效果进行了评价和分析。在实施过程中, 学校采取了合理的组织管理, 采取了行之有效的教学策略, 有效地克服了技术设备、学生差异、教学环境等方面的困难。最后, 根据评价结果, 为进一步优化教学实践提出了建议。研究表明: 科学、合理的教学设计与有效的实施策略是提高数字化地形图测绘实践教学效果的关键。

关键词

数字地形图测绘; 实践教学; 教学设计; 教学实施; 效果评价

1 引言

数字化地形测量是测量学的一个重要组成部分, 实习在测量过程中起着举足轻重的作用。论文从理论指导、课程设计、教学方法及执行等方面阐述了数字化地图制图教学的必要性与重要性。对全文进行了详细的论述, 并对全文进行了简要的论述。

2 数字地形图测绘的实践教学设计

2.1 实践教学的理论指导

以教育学理论为指导, 进行实践性教学设计, 必须坚持以学生为本的教学思想。在教学过程中, 要充分发挥学生的主动性、创造性, 运用项目学习、小组讨论、案例分析等

参与式教学方法, 提高学生的学习兴趣和激发他们的学习热情。在教学设计中, 要根据学生的不同学习需要、不同的学习方式, 为学生提供个性化的学习支持与资源。数字化地形图测绘实践教学的核心是测图理论。本课程主要介绍地形测绘、资料获取、资料处理与绘图等课程。实践教学要注重理论联系实际, 使学生既能掌握理论知识, 又能在实践中掌握测绘技术。地理信息系统是数字地形图测图的重要手段, 在实践教学过程中, 应把地理信息系统理论与实践相结合, 培养学生综合应用能力。地理信息系统在实践教学中具有重要的作用。学生可透过实际工程, 学习如何运用地理资讯系统制作与分析地形图。

2.2 实践教学的课程设计和目标制定

学生要有较好的基础知识, 如测绘学的基础, 地形图的分类及特性, 测绘仪器的使用, 资料处理技术及 GIS 的基础知识。通过本专业的教学, 使同学了解有关电子地图制

【作者简介】任龙(1988-), 男, 中国河北衡水人, 本科, 讲师, 从事测绘、测量、遥感研究。

作的基本理念与方法,并具备实际应用的能力。

通过野外调查与资料处理实习,培养能熟练运用全站仪、GPS等测量设备获取地貌资料的能力。采用专用的数据处理程序,包括数据输入,坐标变换,高程计算,误差分析。熟练运用绘图技巧,如图例选取、等高线绘制、绘图符号的运用等。

在实习过程中,教师要注意对学生进行团队合作、解决实际问题、创造能力等方面的全面发展。通过实践活动,使同学们在现实生活中将所学到的理论运用到实践中,从而培养他们的整体素养和专业技能。课程内容包括:电子地图制图学的基础原理与方法。主要内容包括:测绘技术的基本概念,测绘仪器的工作原理和应用;介绍各类地形地貌的特征及适用场合;教学内容包括资料处理与地理资讯系统之运用。

野外调查是实习过程中的一个重要步骤,要求学员在真实的地貌条件下完成资料的收集。依据实际需要选取测试点位,保证资料具有一定的代表性与完备性。引导同学正确运用全站仪、GPS等仪器进行资料收集工作,保证资料准确无误。在野外对实测资料进行采集和预处理,以便以后的资料处理。

数据分析部分主要是对数据进行整理、分析以及应用程序对数据进行分析。将测绘成果输入AutoCAD、ArcGIS等相关的相关软件中,完成坐标变换及误差改正。利用该系统进行资料处理,计算海拔,画轮廓,并对地貌特点进行了分析。为保证测试结果的准确性,对测试结果进行了分析和处理。

在实习过程中,要把经过加工的资料转换成可视的地形图,这是实习的最后一步。按需要选用适当的说明,以保证地图的可读性和可读性。用能反映地势起伏的轮廓的软件画出轮廓。在地图上标示出河流、道路、房屋等主要地形要素。

2.3 实践教学的教学方法和手段选择

理论讲解是实践教学的基础,学生可在此基础上系统地掌握数字化地形图制图的基本原理、方法及步骤。如地形图的基本概念,坐标系及投影方法,地形资料的获取方法,资料处理及绘图技巧等。为加深理解,可结合实际测绘结果及数据处理实例,在课堂上进行演示。实践演练是将理论知识运用到实际操作中,使学生对测绘技术有较深的认识和掌握。教师应安排学生利用全站仪、GPS等数字化测绘仪器,在实验室内进行数据采集,完成数据处理及制图工作。例如,学生可在校园内选定一个地区制作地形图,完成资料收集工作后,再用电脑对资料进行处理,绘制地形图。

在实践教学中,小组协作是一种行之有效的方法,通过小组合作完成地图绘制任务,能提高学生的团队合作精神和交流能力。老师可以把学生分成几个小队,每个小队负责地图绘制。以任务为驱动的学习模式,以任务为导向,各小

组按任务要求完成计划、分工、实施、报告等活动。例如,一项特定的工作可能就是某一建筑周边进行测绘。每个小组都有自己的工作计划,有的人做资料收集,有的人作图。每一组在完成任务之后,都要提交自己的测绘成果,并向小组报告自己的测绘过程、成果,交流心得。

现代信息技术是数字地形图成图的重要手段,在教学过程中要充分利用这些手段,以提高教学效果。如利用三维地理信息系统(GIS)软件对地形数据进行可视化分析、无人机航拍测绘、虚拟现实仿真等。在教学实践中,教师可安排学生利用无人机航拍某一特定区域,获取高分辨率图像资料。然后,利用地理信息系统软件处理图像,生成三维地形模型。这样既能提高学生的动手能力,又能提高他们的技术水平,也提高他们的空间思考能力和分析能力。

在数字化地形图测绘实践教学,实地教学与实地考察是必不可少的环节。通过带学生到野外进行测绘实践,使学生对测绘环境、过程有了直观的认识,提高了学生的动手能力。例如,教师可组织学生到市规划局、测绘局等专业单位实地考察,了解数字化地形图的实际操作过程及应用实例。另外,也可安排学生前往地形复杂地区,如山区、水域等,在实践与体验中加深对测绘技术与方法的认识。

3 数字地形图测绘的实施过程

3.1 实践教学的组织和管理工作

教学前的预备期:依据教学内容及教学目的,制定具体的教学方案,包括教学时间、教学内容、所需器材和所用的软件。保证测量所需要的各种仪器(如全站仪、GPS接收机等)、ArcGIS、AutoCAD等软件,并提供各测点的基本数据。在地图制作之前,要对学员们进行相关的安全训练,使他们明白现场作业的注意事项及紧急情况。

执行期:把同学们划分为几个组,每个组都有一个组长,负责统筹安排,并分派工作(如测量控制点、地形地貌等)。老师们在测区进行实地教学,对学员们提出的各种问题给予解答,使学员们真正具备了制图的基础。根据指定的作业收集资料,利用软件对资料进行整理与分析。

小结及评定阶段:由各组对所绘制的测量资料进行汇总,并相互核对,以保证资料的准确完整。通过演练和演示,让同学们对所做的测量工作进行总结,并对所遇到的问题和对策进行探讨。老师会对学员的成绩及小组成绩作出评价,并给予回馈,同时也会对自己的教育经历加以归纳,以提高跟进教育的质量。

对学员的出勤率进行登记,保证每个学员都积极参加实习;制订并加强现场作业的作业标准,消除不安全作业及违章作业;建立资料品质检验程序,以保证测量资料的准确性与可信度;对测绘仪器的日常检测与维修,保证仪器的性能及测量的准确性;在实习开始之前,要对实验区域进行危险性评价,并制定相应的事故处理方案。应准备好急救箱,

对讲机等基本的安保设备,以保证发生紧急事件时可以迅速处置。

3.2 实施过程中的问题与挑战

数据的准确、完整是地形图测图的关键。但是,由于测量仪器的精度、环境以及人为因素的影响,测量结果可能存在一定的误差。例如,在复杂的地形环境,如山地、丛林等,GPS信号会干扰,从而影响定位精度。另外,在某些地区,地形变化很大,如果测量时间过长,就有可能造成数据失效,从而影响地形图的精度。为保证地形图的完整性,必须在较大范围内采集资料。但是,一些偏远地区或者交通不便的地区可能很难到达,这就造成了这些地区数据的缺失。如在西部高原地区,由于地理环境恶劣、交通不便等原因,测绘人员很难到达,造成了该地区地形资料覆盖率偏低的问题。

数字地形图的绘制涉及大量的空间数据,如地形、植被等。由于数据量大、类型复杂,其存储与管理面临着极大的挑战。例如,在一省一市的地形图测绘中,可能要处理大量的数据点,因此如何对其进行有效的组织与存储就成了亟待解决的问题。不同地区、不同测绘单位在数据格式、标准等方面存在差异,这就给数据集成与共享带来了困难。例如,同一测绘工程中可能有多个协作单位参与,若数据格式与坐标系不同,则会带来复杂的数据转换与校正工作,增加工作量与误差风险。

激光雷达、无人机等高精度测绘设备造价昂贵,对中小型测绘单位来说,购置和维护成本很高。例如,一套高精度激光雷达装备可能要几百万元人民币,这对一些预算有限的测绘单位来说,是个很大的开支。现代测绘仪器操作繁琐,要求有专门的技术和经验。若作业人员训练不足或缺乏经验,将影响测绘作业效率及资料品质。如无人机地图绘制,要求飞行员具备飞行控制、航路规划、资料处理等知识,若操作人员不熟练,可能造成测绘效果不佳。

雨、雪、霾等气象条件都会对测绘工作产生一定的影响,尤其是野外数据采集阶段。例如,雨天激光雷达测图时,由于雨滴的存在,会对激光信号造成干扰,从而影响资料的准确性与完整性。此外,雾霾天气还会导致无人机能能见度下降,增加飞行安全风险。在山区和森林等复杂地形地区,测绘工作比较困难,可能需要综合运用多种测绘方法。例如,在山区测绘时,为了保证资料的全面性和准确性,必须同时采用GPS、全站仪和激光雷达。但同时也增加了地图绘制的复杂度和费用。

数字化地形图的制图工作,关键在于高素质的制图学人才,而目前很多制图学单位都存在着技术人才短缺的问题。例如,一些测绘项目可能需要具备多种技术的人才,如遥感、地理信息系统等,但在实践中,这类人才比较稀缺。虽然很多测绘单位已经认识到了培训的重要意义,但是培训

机制还不够完善,培训内容、方法等方面还存在一定的缺陷。有的单位培训内容理论含量高,实际操作能力差,培训效果差。此外,训练机会及资源分配不均,亦会造成一些技术人员得不到适当训练。

3.3 实施效果的评价与分析

在数字化地形形成图过程中,测量结果的精度是衡量测量数据的一个重要标准。利用高精度卫星导航系统及无人机对地观测,可获得高分辨率、高精度的资料。通过测量测量点的空间坐标,并将其与给定参考点进行比较,评价其定位误差。以某地为例,利用RTK测量方法对一区域进行了精确测量,达到了厘米级别,为测量结果提供了可靠的依据。通过与地面控制点及海拔参考点的比较,验证了该方法的正确性。在山区测绘工程中,利用LiDAR获取了高精度的地形高度,经过检验,其高度误差小于0.1mm。保证测量资料的完整性、连续性,防止缺图。利用多源信息融合的方法,将该方法应用于实际的城区地图绘制,取得了较好的效果。

数字化地形图成图方法的运用结果,对实现结果进行评估也很有意义。主要内容是采用新技术,提高工作效率,提高数据处理的自动化水平。采用无人机航拍、激光雷达扫描等现代测量仪器与方法,不但可以有效地提高测量的准确性,而且可以大幅度地提高工作效率。在林业工程中,利用机载激光雷达(LiDAR)进行数据获取,相比于手工测量,提高了工作效率。通过工艺的改善与工艺的优化,大大减少了制图时间,提高了制图工作的效率。在一个城市建设中,采用了无人机测量与自动数据分析系统相结合的方法,使资料收集到结果输出的过程减少了一半,大大节约了工期。该系统采用了一套较为完善的数据处理系统,使数据采集、净化、处理和分析都达到了完全的自动化水平。通过对一项重大工程的研究,提出了一种基于计算机辅助设计的自动地貌资料处理方法。

4 结语

通过对数字地形图测图实践教学的设计和 implement,提出了一套科学、合理、可行的教学计划,以提高学生的实际操作能力和学科素养,促进数字地形图测图实践教学的完善与发展。论文还指出了不足与局限性,并对未来的研究方向进行了展望。

参考文献

- [1] 张伟,刘洋.数字测绘实践教学的探索与实践[J].测绘教育研究,2019,15(2):85-92.
- [2] 陈建华,王芳.数字地形图测绘课程的实践教学改革[J].高等教育研究,2020,22(4):112-118.
- [3] 赵磊,杨杰.数字地形图测绘实习教学方法研究[J].教育技术与应用,2021,19(1):76-82.