

# 本科非测绘专业测量实习科研化教学改革的研究与实践

白成军<sup>1</sup>, 吴葱<sup>2</sup>, 张海伶<sup>3</sup>

(1. 天津大学 建筑工程学院, 天津 300072; 2. 天津大学 建筑学院, 天津 300072;

3. 天津大学 房产管理处, 天津 300072)

## Study and Practice of Researching-teaching Reform of Survey Field Trip for Non-Surveying Specialized Students

BAI Chengjun, WU Cong, ZHANG Hailing

**摘要:** 对于非测绘专业的测量实习教学,在当前学时数严重压缩和实习经费严重不足的情况下,现有的教学模式受到了新的挑战。在分析现有教学模式所存在问题的基础上,提出非测绘专业测量实习基于科研化的“小分队分散式实战研究型”基本教学模式,经教学实践检验证明,该模式是一种双赢的模式。

**关键词:** 测量实习; 科研化; 小分队分散式实战研究型

### 一、引言

“测量实习”是大多数土建类专业的必修课,是一门实践性较强的课程。测量实习是测量理论教学的综合应用和深化,通常安排在本科二年级第二学期暑期集中进行,其前置课程为“测量学”或“工程测量”。测量实习教学时间一般为两周,受前苏联教学模式的影响,通常采取“老师写,学生做”的大部队集中式模拟接受型方式,即在规定的时间内,实习学生按照老师写好的教学计划完成相关实习项目的模拟。

人类进入21世纪,科学技术的高速发展所造成的社会总知识量的激增以及综合性人才培养目标的提出,对以高等教育为核心的人才培养提出了新的要求。为了满足这一需求,近些年几乎全国所有高校都对原有的专业计划进行了重新调整,调整的主要特点是增加课程数、压缩单个课程学时数。非测绘专业的测量教学学时数压缩尤其严重。

测量实习是一门基础性、综合性、实践性较强的课程。在学时数严重压缩的情况下,如何在有限的教学学时内既能让学生系统掌握测量学科的基本理论,同时又能使学生结合不同专业需求实现熟练应用和研究创新,是当下非测绘专业测量实习教学改革需要解决的基本问题之一。

本文以笔者多年从事非测绘专业测量实习教学实践为基础,提出了测量实习由“大部队集中式模拟接受型”向“小分队分散式实战研究型”转变的科研化教学模式,经教学实践证明效果是良好的。

### 二、目前现状和新教学模式的形成

#### 1. 教学模式现状

由于历史原因,截至目前我国普通高等教育仍然普遍采用已采用半个多世纪的前苏联的学年制教育模式。学年制的基本特征就是在固定的学习年限内完成固定的课程,每门课程的开出时间、讲授内容等基本不变。具体到单个课程来讲,则要求相同专业的学生在相同的时间按照相同的教学要求完成课程学习。学生像工厂流水生产线上的产品,按照同一模子“被制造”。这种教学模式的结果是学生个性受到压抑、创新能力受到限制。

受各方面条件的限制,目前多数高等学校在非测绘专业测量实习教学中采用的“大部队模拟接受型教学模式”便是传统学年制教育的典型。以笔者单位非测绘专业测量实习教学为例介绍如下。

天津大学是国家首批全国重点大学,也是“985”和“211”工程重点建设的学校之一。天津大学每年对土木工程专业、建筑学专业、城市规划专业、工程管理专业、水利水建专业、水利港口专业、

收稿日期:2011-09-14

基金项目:国家自然科学基金(50578107)

作者简介:白成军(1973—),男,宁夏中卫人,硕士,讲师,主要从事建筑工程测量及文物建筑测绘方面的教学与研究工作。

环境工程专业,以及天津大学求实学部茅以升班等共8个专业开设“测量学”和“测量实习”两门测量类课程。总计每年上课人数约650人,约占到天津大学年级在校本科生总人数的五分之一。

测量实习内容包括以下3部分:①在指定区域内,以导线测量和普通水准测量为控制,进行单幅1:500地形图测绘;②采用经纬仪测绘法测绘选定区域的局部等高线图;③道路圆曲线和建筑物的测设。

测量实习学时数:按照压缩后课程安排,作为前置课程的“测量学”或“工程测量”课堂教学及实验,学时数根据专业不同分别为32学时到40学时不等。后续的测量实习统一安排为2周,除去休息日和往返交通用时,实际教学用时为8天。

测量实习地点:为满足实习内容中等高线测绘的要求,同时考虑异地实习对实习效果的提升,实习地点通常选择在市郊或外地场地开阔、地形起伏的地方。

测量实习时间和组织形式:测量实习在二年级暑假集中进行,受实习场地和住宿接待能力的限制,通常分3~4批次轮换进行,每批次约150人,3位教师随队指导。实习中以4~5人为一个实习小组,按照指导教师事先编写好的实习指导书进行。

测量实习经费:学校按照人均150元拨付测量实习经费,包括指导教师和参加实习学生的差旅费,通常每位学生要在本次实习中单独支出200~1000元不等。

## 2. 现有教学模式存在的问题

笔者自1995年开始每年带队指导测量实习,至今已有十余年,累计指导学生测量实习逾2000人次。基于学生的实习建议和实际测量实习教学效果,经思考分析认为当前被大多数高校所普遍采用的“大部队集中式模拟接受型教学模式”存在如下问题。

### (1) 学制式教育阻碍了教改的进行

在大力倡导开放式教学和学分制教学的今天,实际教学过程中学制式教育的枷锁仍然没有打开。学制式教育最基本的特点是固定,对于测量实习来讲则是固定时间、固定地点、固定经费。考虑到课程设置和天气原因,非测绘类专业测量实习通常安排在大学二年级的暑期,在如此死板的限定条件下,测量实习教学改革只能是在既定实习内容和考核方式上“小修小补”,难有实质性的突破。

### (2) “大部队”教学难以发挥学生的个性,教师无法实现精细化教学和个性化教学

随着高校的大规模扩招,实习教学的人数变得

越来越多,一个实习队由先前的30人变成目前的200多人;同时,近几年风行的对教师的量化指标考核,使实习指导教师的数量越来越少,一个指导教师同时指导的学生数由先前的15人变成了现在的近150人。使精细化教学和个性化教学变成了奢望。

### (3) 模拟教学难以培养学生发现问题、解决问题的能力

测量实习本身应该是一种实践,但普遍采用的模拟教学脱离实际太远;同时,测量实习内容应当结合不同专业特点设置目标和程序,但在模拟教学的限定下其实很难做到。发现问题是进行科学研究的第一步,发现问题和解决问题都需要在实际应用中进行,在这种模式下难以培养学生发现问题和解决问题的能力。

### (4) 被动接受型学习扼杀了学生的创造性

在现有模式下,事先设定了目标和具体的操作程序。实习学生几乎不用去思考就可以照着实习指导书完成实习任务,这种被动接受型的学习方式扼杀了学生的创造性。

### (5) 严重短缺的实习经费制约了实习内容和实习形式的改革

对于非测绘专业,测量学课程属于技术基础课,在受重视程度上和专业课存在差距,实习经费更是严重制约了实习内容和实习形式的改革。

## 3. 新教学模式的形成

### (1) 教学改革的条件

天津大学属于以工科为主的综合性大学,所有开设测量实习课程的专业均属于土建类或相关专业,这些专业每年都有大量的科研项目 and 数以亿计的科研经费,同时这些科研项目的实施都需要测绘专业人员提供相关的研究和服务。相应专业大量的科研项目和对测绘技术的需求为非测绘专业测量实习的深度改革提供了可能。

### (2) 变集中式教学为分散式教学

在现有的学年制教育模式内部打破测量实习课程的上课时间限制,不再规定学生的实习时间,不要求学生集中实习,学生在毕业前完成测量实习即可。

### (3) 将“大部队”拆为“小分队”

根据具体科研需求,将原来的“大部队”拆为“小分队”。在收集科研需求的基础上,实行招募制,招募对象为所有需要参加测绘实习的学生,学生可自由组队,每个测绘小队仍然保持为4~6人,根据科研需要,测绘小分队由若干个测绘小队组成。

#### (4) 将单纯教学融入科研和生产,由模拟变实战

将以前单纯的模拟教学融入科研和生产,由模拟变实战。指导教师和学生共同分析需求、编制测绘项目实施技术方案,学生自主地进行测绘实施,指导教师在不必要的时候提供帮助。

#### (5) 根据具体项目设定目标,引导学生自主学习、启发学生创造性思考

在这种模式下,指导教师只需要基于科研和生产项目设定目标,学生根据目标自主学习、收集资料,在创造性思维的基础上优化选择实施方案。

新教学模式框图如图1所示。

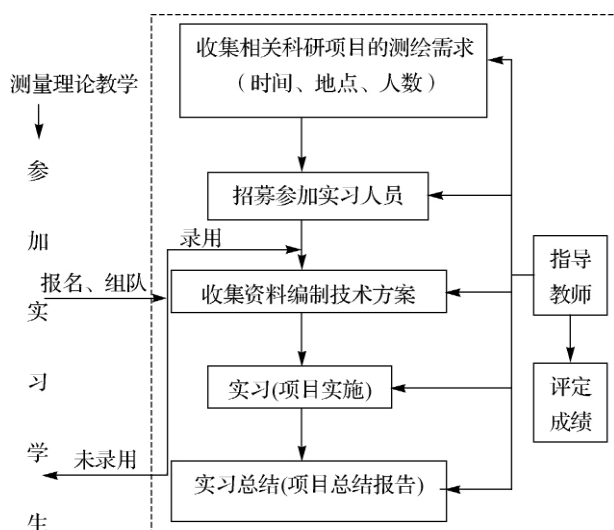


图1 新教学模式框图

### 三、新教学模式下的教学实践和教学效果

#### 1. 教学实践

为了推进测量实习的科研化改革进程,2010年7月暑期,笔者按照上述的改革思路进行了教改实践。具体实施步骤如下。

1) 科研需求及基本背景:根据科研和教学需要,2010年7—9月,我校建筑学专业学生要分3个批次分别到内蒙古呼和浩特和甘肃武威进行古建筑调查和测绘,作为基本工作需要相关测绘人员测绘古建筑组群及周边环境地形图和断面图,同时为三维激光扫描仪实时提供高精度标靶三维坐标,以实现三维数据点云的高精度拼接。

2) 实习人员招募及组织:考虑到初次试验覆盖面不能太大,因此选定同时间段内需要按照传统方式进行测量实习的工程管专业某一个班学生作

为招募对象,最后根据报名情况确定其中15人组成3个实习小分队分别赴内蒙古呼和浩特和甘肃武威进行测量实习,每实习队5人,选定1人为队长。

3) 实习工作内容:以古建筑组群及周边100m的区域为测区,在测区内布设平面和高程控制网,在控制测量的基础上,按照相关规范和专业用图需求测绘1:500地形图;结合其他专业所测绘的建筑单体平、立、剖面图绘制建筑组群总平面图和组群断面图;测量建筑单体上关键点的空间坐标;根据扫描测绘需求布设三维扫描点云数据拼接控制网,并实时测绘拼接标靶点的三维坐标。

4) 实习用仪器设备:每个实习小分队配备三维激光扫描仪1台套、电子全站仪1台套、高精度水准仪1台套、便携式电脑1台。

5) 实习基本要求:每个小分队由队长负责,实习前组织实习队员阅读相关仪器使用说明书并且写出仪器使用指南;根据实习工作内容编写实习实施技术方案;实习结束后编写实习项目总结报告,并按照测绘项目成果提交要求提交完整的测绘成果。

6) 实习实施:3个实习小分队按照要求分别完成了武威文庙、武威大云寺、呼和浩特席力图召、呼和浩特大召寺古建筑组群的测绘。每个实习小分队的野外实习时间为8~12天不等,实习费用由相关科研项目支出,同时按照标准发给学生实习补助。

7) 实习成果:实习成果包括图、表、报告等,均作为相应研究项目的基础支撑材料,同时作为相应文物保护单位进行后续维修、保护、研究的重要基础资料。

#### 2. 教学效果

本次教学改革的实践在满足基本教学要求的基础上,实现了融科研、生产和教学为一体的“实战教学”,实习成果同时具有了社会价值和经济价值,极大地激发了学生的学习热情。“小分队”式教学为教师精细化、个性化教学提供了可能;结合具体研究项目的“问题教学法”提升了学生的学习能力,培养了学生的创造性思维;以科研和生产需求为背景,解决了实习经费紧张的问题,为测量实习的深度改革扫平了道路。

### 四、结论及展望

“需求”和“满足需求”两者的结合称之为“双赢”。按照人才培养的要求,传统的“大部队集中式模拟接受型”教学亟需分散、实战;而高校已有的科研、生产项目具有上述优势;非测绘专业测量实习普遍受到实习经费不足的制约,而科研、生产项目具有资金优势。当前情况下,建立在两者结合基础

之上的测量实习的科研化,就是解决如何在有限的教学时数内既能让学生系统掌握测量学科的基本理论,同时又能使学生结合不同专业需求实现熟练应用和研究创新这一问题的基本所在。

作为深化非测绘专业测量实习教学改革的推手之一,主管部门在对教师的业绩考核中应考虑新教学模式下如何核定教师教学业绩,以提高教师进行教学改革的积极性。

### 参考文献:

[1] 袁修孝. 问题教学法在摄影测量学教学中的尝试[J].

测绘通报 2010(10):75-77.

- [2] 李晓莉. 谈“数字测绘教学实习”平台在加强学生团队意识培养中的作用[J]. 测绘通报 2010(11):68-69.
- [3] 董斌,冯仲科. 高等农林院校测量学教学整体优化研究与实践[J]. 淮海工学院学报 2007,16:125-126.
- [4] 董斌,刘琳. 非测绘专业测量学实践教学改革与研究[J]. 中国农业教育 2005(1):32-33.
- [5] 王其亨,吴葱,白成军. 古建筑测绘[M]. 北京:中国建筑工业出版社 2006.

## 读者来信

《测绘通报》编辑部:

最近看到在贵刊 2011 年第 12 期刊登的《建立新国家地理格网服务地理国情监测初探》一文。文中第二部分“国内外地理格网现状”中提到“我国现行的《地理格网》标准规定的编码规则,因和投影分带有关,编码不唯一而且编码较长,不利于空间定位服务和唯一空间地址编码的建立。”我认为该文对《地理格网》(GB/T 12409—2009)的评论存在误解和不准确之处,愿借此加以澄清。

### 1. 地理格网编码规则与投影分带有关的问题

在《地理格网》(GB/T 12409—2009)中,根据我国地理坐标系的现状,提供了两种坐标格网,分别为:经纬坐标格网和直角坐标格网。经纬坐标格网面向大范围,适用于表示较概略的信息和较粗略的定位应用;直角坐标格网面向较小范围,适用于表示较详尽的信息分布和较精细的定位应用。直角坐标格网采用高斯-克吕格投影(分带地图投影)主要有两方面的原因:一是由于我国国土范围跨度大,东西跨度近 70°,为满足大尺度格网定位精度与整体拼接的要求,采用分带投影是目前解决这一问题的唯一方案;二是尽量保持与我国现有的测绘成果——基本比例尺地形图的数学基础一致。采用该投影不但可以享用已有的大量基础测绘成果,降低和减少对国家地形图系列数据转换为格网形式所引入的误差和工作量,同时还具有广泛的应用基础,尊重几十年来地形图用户的习惯和为其持续使用基于地形图所研发的成果提供方便。

### 2. 编码不唯一的问题

如上所述,在《地理格网》(GB/T 12409—2009)中格网代码是通过格网单元所在位置的坐标计算得到的,格网代码是格网单元所在位置的标识。鉴于本标准采用经纬坐标(球面,以度为单位)和直角坐标(平面,以米为单位),且这两者之间具有严密的转换关系,保证了通过坐标计算得出的格网代码所标识的空间位置是唯一的,没有二义性。

### 3. 编码较长的问题

为了满足高分辨率遥感数据和大比例尺测绘与地理信息数据库建设及应用对大尺度格网的需求,本标准中采用不定长的格网编码方式。要表示相对精细空间粒度的格网,例如以米或秒为格网单元的代码,较之以 1 km 或度为格网单元的代码就长,这一道理显而易见。所以,不能绝对地评价格网编码的长或短,应以充分且必要为原则。

地理格网是一种科学、简明的定位参照系统,能支持地理数据的共建共享,方便多源、多尺度地理空间信息的整合与应用分析,是一种简单、便捷实用的参照系统,是对现有测量参照系、行政区划参照系和其他专用定位系统的补充。借此机会,我呼吁广大科技人员积极参与标准的制定、修订、宣传和贯彻执行工作,维护标准的严肃性,使标准在应用中不断改进和完善。

国家基础地理信息中心 李 莉