

“工程测量学”课程的教学现状和存在问题

林 萧

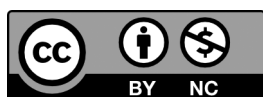
中国地质大学地理与信息工程学院，武汉

摘 要 | 从测绘学和工程测量学的定义出发，结合典型史料，阐述工程测量的产生和发展历史，指出“工程测量学”课程的教学现状和存在问题，归纳了工程测量学科的特点，提出对“工程测量学”课程教学的一些思考。

关键词 | 测绘学；工程测量学；现状；特点；思考

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



测绘学是一个高科技学科、信息学科和国家一级重点学科。工程测量学是测绘学中出现最早、地位最重要的分支学科。工程测量学是研究地球空间中（包括地面、空中、地下和水下）具体几何实体的测量描绘和抽象几何实体的测设实现的理论、方法和技术的一门应用性学科。

1 工程测量学的产生和发展

众所公认的人类文明史大约为 5000 年。测绘学是一个古老而悠久的学科，测绘学的历史与人类文明史基本同步。古埃及胡夫王朝的第一金字塔始建于约

公元前 2700 年,其选址、开挖、定向定位以及巨石开采、运输和施工等都要依赖于测量。历史上关于地籍测量(或称土地测量)、矿山测量和水利工程测量的记载最多。圣经中关于测绘的经文有 20 多处,最早可追溯到公元前 1400 多年,有关于地籍登记、地籍图绘制和建筑测量方面的记载。各历史时期著名的大型工程建筑如我国的万里长城、都江堰工程、多国的宗教大型庙宇、教堂,军事通道,以及如京杭大运河、苏伊士运河和巴拿马运河等大型水利工程,都离不开工程测量。但是,工程测量的发展在很长的一段时间内是缓慢的。

由于西方第一、二次技术革命与以核子和空间技术为标志的第三次技术革命兴起,工程建设规模不断扩大,工程测量才获得迅速的发展。20 世纪 50 年代,我国的高等教育中出现了工程测量专业和“工程建设测量学”这门课程,1984 年李青岳教授在“工程建设测量学”课程基础上,主编了《工程测量学》教材;Hennecke、Mueller、Werner 等编写过一本德文版的《工程测量》;德国、瑞士、奥地利 3 个德语语系国家自 20 世纪 50 年代,发起了一个每隔 3 ~ 4 年举行一次的“工程测量国际学术讨论会”,每一届都有几个与当时工程测量发展有关的专题;1964 年国际测量师联合会(FIG)成立了工程测量委员会。工程测量学才逐渐发展成为一门独立学科进入国际学术活动。笔者于 2002 年主编了一本普通高等教育测绘类规划教材《工程测量学》,2005 年合作编著了普通高等教育十五国家级规划教材《工程测量学》,2013 年再次主编了高等学校测绘工程专业核心课程规划教材《工程测量学》。本文主要提出笔者对“工程测量学”课程教学的一些思考。近半个多世纪以来,受益于空间科学、信息科学、计算机科学、通信科学、现代光电技术、传感技术以及精密机械技术的发展,测绘科学和技术得到飞跃式的发展,比许多其他学科的发展更快更好,成为典型的高科技学科、信息学科和国家一级重点学科。工程测量学科的发展不仅得益于现代科技的发展,也得益于工程建设的发展。一方面,随着人类文明的进展,不断涌现的大型特种精密工程建设,对工程测量的要求愈来愈高,工程测量的服务范围不断扩大;另一方面,现代科技新成就,为工程测量提供了新的理论技术方法,从而推动工程测量学科的不断发

我国自 1978 年改革开放以来,经济建设和国防建设速度超过了历史上任何时期,也超过了世界其他国家。由于工程建设的促进,我国工程测量学的发展水平很快

赶上了世界先进水平, 在一些方面还取得了领先地位。

2 工程测量学的教学现状和存在问题

我国大约有 100 多所高等院校和高职高专学校设有测绘工程专业并开设“工程测量学”这门课。但所用教材、上课时数、教学内容、实验实习等情况都各不相同。笔者认为, 这些都是很正常的, 不应该完全划一。但是, 应该按学校分类, 同类学校应进行定期或不定期的教学交流, 在教材、时数、内容、实践环节等方面基本保持一致。许多学校对“工程测量学”这门课非常重视, 有较强的师资力量、实习设备和办学条件, 但是也有一些学校, “工程测量学”这门课程没有得到足够重视, 在教学学期、学时数和必修选修不修等的安排和导向上, 存在以下不同程度的问题: (1) 作为工程测量专业方向的学生, 基本都要学“大地测量学基础”“全球导航卫星系统”(如 GPS 原理与方法)、“摄影测量与遥感”“地理信息系统”“地图制图学”等课程, 但测绘类其他专业方向如摄影测量与遥感、地理信息系统(工程)、地籍测量与土地管理、地图制图以及导航、航空航天等却很少把“工程测量学”作为必修课。(2) 随着测绘科技的飞速发展, 工程测量学中的一些理论技术方法已经过时, 不需再学习了。如零类到三类控制网优化设计理论、解析法优化设计也不再采用; 单纯的光学经纬仪和电磁波测距仪(包括最精密的测距仪 ME5000)已不再生产; 地面测角网基本消亡; 24 m 因瓦线尺量距、2 m 横基尺视差法测距已被淘汰; 与钢尺量距有关的一些测量和放样方法如直角坐标法、偏角法、切线支距法也无人再用。但是, 许多过时的内容仍在不同课程中重复讲解。(3) 测绘工程专业中, 许多课程需要改革, 如“控制测量学”课已无开设之必要。因为国家控制网的建立与维护只需在“大地测量学基础”中简单讲述即可, 至于工程测量控制网属于“工程测量学”的内容, “控制测量学”则没有可讲述的内容了, 但一些学校还在开设或准备开设。(4) 还有一种倾向是将“工程测量学”的内容, 另写一本书, 并开设一门课。如“工程摄影测量”“变形观测数据处理”“工业测量”“地下管线网探测”“水利工程测量”等。各学校应严格控制与“工程测量学”相关课程的内容, 尽量做到内容不重复, 不随意增添新课程; 上述有些课程不宜开设, 有些课程, 可作为加深课放到硕士生阶段开设。

上述问题提请国家教委及测绘地理信息局教学指导委员会予以重视,也希望各有关测绘院校领导、教授和老师深刻思考。

3 工程测量学的学科特点和教学思考

工程测量学的学科特点可以归纳于下:(1)测绘学是一个古老而现代学科,测绘工作是一个普通而广泛的职业。在历史上,许多名人都与测绘有关。秦始皇大修万里长城、灵渠,隋炀帝大修京杭大运河,康熙皇帝亲自主持全国的大地测量和测图工作,古今中外有不少帝王、总统、国家级领导人从事过测绘,如林肯、华盛顿、拿破仑、赫鲁晓夫做过测量员;亚里士多德、哥白尼、伽利略、开普勒、高斯、徐光启、哥伦布等伟大哲学家、科学家无不与测绘有关;当代测绘殿堂更是两院院士云集之地,省部级以上官员也多有测绘背景。由此可见,测绘学是一个古老而现代学科,是一个科技含量很高的信息学科,工程测量学是测绘学中出现很早、地位很重要的分支学科。(2)工程测量学科的发展不仅得益于现代科技的发展,也得益于工程建设的发展,只要有工程建设,工程测量学这个学科就会长期存在下去。(3)工程建设分为勘测设计、施工建设和运营管理3个阶段,工程测量就是为这3阶段服务的;变形监测是基础,变形分析是手段,变形预报是目的;大型特种精密工程是工程测量学发展的动力;精密工程测量是工程测量发展的高峰;工程建设的规模是有限度的,不可能一直像近半个多世纪那样高速的发展下去;工程测量学的发展已接近它的顶峰;工程测量的理论技术方法基本可以解决工程建设中的一切问题。(4)三脚架将长期作为工程测量的象征。电子全站仪、水准仪、GNSS接收机都要用到三脚架。人类是两只脚加两只手,最为灵便;动物以四只脚的居多,大多跑得很快;三条腿的脚架最稳定,稳定是测量的重中之重。三脚架成为测量的一个标志性工具,如同工人的锤子、农民的镰刀和战士的步枪,三脚架可作为知识分子的标志。笔者对“工程测量学”课程的教学有如下思考:(1)任何课程的教学包括“工程测量学”都要摆好教师与学生的关系、教与学的关系。在教学中,教师是主导,一门课教学效果的好坏,教师应负主要责任。教师除了应爱岗敬业、德行兼备之外,对教学内容应有较深的理解,有较丰富的工程测量实践经验,有较好的

表达能力和组织领导能力。教不严、师之过；学不勤、生之错。提倡教学互动、教学互长；“学生不能高过先生”，在课程教学中更是如此。（2）“工程测量学”的内容看上去很繁多、杂乱，实践性又很强，一般都觉得难讲，学生也难学。在讲课中，应主次分明、取舍恰当，提倡“特殊与一般”“纵向与横向”相结合的教学方法。“特殊”指每一工程的特殊性，“一般”指各种工程的共性；“纵向处理”，是指按工程建设的3个阶段阐述，“横向处理”是指按典型工程分别讲述。应将测绘学和工程测量学中的一些理论上升到哲学乃至神学的层面，这样可简化许多教学内容，加深学生对理论技术方法的理解。（3）“工程测量学”这门课，各校应至少配备2~3位老师，最好采用轮流和教辅结合的方式进行讲授，还要有比较固定的实践性教学环节，如大型综合课程设计、参观实习和动手实习等。（4）应重视教材建设，不提倡45岁以下的青年教师写书，年轻教师应把主要精力放在创新性教学、科研和科技开发上，要耐得住寂寞，逐渐积累经验，经验是无法通过书本学到的。好的教材是在长期教学、科研和科技开发基础上，根据笔者特长和兴趣，花费巨大精力和时间才能写成的，而且应每隔7~10年更新最好。在“工程测量学”课程教材建设上，笔者于2002年主编了一本书《工程测量学》，后作为普通高等教育测绘类规划教材，2005年由教学指导委员会授权编著了普通高等教育十五国家级规划教材《工程测量学》，2013年按教学指导委员会决定，主编了高等学校测绘工程专业核心课程规划教材《工程测量学》。上述3本书由武汉大学出版社出版。2013年版的《工程测量学》教材较2005年教材，内容有较大更新，篇幅有显著压缩，删除了过时陈旧的内容，归纳了工程测量学的理论方法，增加了现代高新技术，内容更加丰富，编排更加合理。从第2至第7章是共性部分，是必学的基础性内容，第8章至第14章，体现了典型工程的特殊性，可以选择性地学习。各章之间有独立性和相关性，兼具“纵向与横向”特点，第一章“绪论”和最后一章“展望”，前后呼应，是铺垫和总结。该教材反映工程测量学科的全貌和最新发展，包括了笔者长期在教学、科研和生产实践中的成果和经验。笔者在2013年版《工程测量学》基础上，又重新组织、改写主编了一本《简明工程测量学》，从前书的59万字进一步减少到40万字左右，在教材结构和内容上也进行了较大的增删，以期作为测绘院校其他专业的本科学

生以及测绘大专、函授教育学生的教材。此书将于2014年由测绘出版社出版。

参考文献

- [1] 张正禄. 工程测量学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2005.
- [2] 张正禄. 工程测量学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2013.
- [3] 张正禄. 学习圣经中关于测绘科学描述的体会[J]. 甘露, 2013(3): 21-22.
- [4] 中国基督教协会. 圣经[M]. 南京: 爱德印刷有限公司, 2009.
- [5] 李青岳. 工程测量学[M]. 北京: 测绘出版社, 1984.

Teaching Status and Problems of Engineering Surveying Course

Lin Xiao

*School of Geography and Information Engineering, China University of
Geosciences, Wuhan*

Abstract: Starting from the definition of surveying and engineering surveying, combined with typical historical materials, this paper expounds the generation and development history of engineering surveying, points out the teaching status and existing problems of “engineering surveying” course, summarizes the characteristics of engineering surveying, and puts forward some thoughts on the teaching of “engineering surveying” course.

Key words: Geomatics; Engineering Surveying; The status quo; Characteristic; Thinking