doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.02.024

欢迎按以下格式引用:付 君,张 泳,肖争鸣.工程教育认证标准下土木工程测量实习成绩精细化考核[J].高等建筑教育,2018,27(2):98-102.

工程教育认证标准下土木工程测量实习成绩精细化考核

付　君,张　泳,肖争鸣
(华侨大学 土木工程学院,福建 厦门　361021)

摘要:根据工程教育认证对测量实习课程考核提出的要求,全面修订教学大纲,并在此基础上进行教学建设,优化指标考核与评分标准,制定更加精细化的考核办法来评价学生成绩。通过对 2013—2015 级学生成绩计算,评价成绩达成度,结果表明,各项指标点均达到了课程目标值,实现了教学目标,做到了考核要求与"毕业要求"相称。

关键词:工程教育认证;测量实习;评价方法;精细化;成绩考核

中图分类号:G642.44;TU198　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2018)02-0098-05

工程教育认证标准是面向全体毕业生,根据毕业要求设定毕业标准,从课程体系、师资队伍、支持条件几方面进行持续改进以支撑专业评估体系[1]。其核心是以学生为中心,以目标为导向,在教学中持续改进。工程教育认证方法、标准和体系与 1992 年以来原建设部组织的建筑学、土木工程专业评估有很大不同,即在中国获得专业认证的工程教育水准必须与国际工程教育水准保持一致,其对中国工程教育认证和工程教育改革都产生了重大影响[2]。

在学习、梳理、消化吸收工程教育认证标准的基础上,将原工程测量实习成绩评价标准加以改进并计算三届学生成绩的达成度。结果表明,新的评价标准在可操作性、易实施性、公平性方面更加精细化,学生学习积极性增强,对课程满意度评价很高,不但实现了以学生为中心的教学理念,而且达到了工程教育认证要求的毕业标准,形成了教与学的良性循环。

一、测量实习大纲针对工程教育认证标准进行的改进

工程教育认证强调"成果导向"重要性,认可的"成果"是指《华盛顿协议》所承认的,即中国工程专业学生毕业所具备的认证标准[3]。学校其他活动均围绕对培养目标和毕业要求的贡献度来评价。因此,直接面向教学实践的课程内容、教学方法、考核方式也都要切实保证培养目标和毕业要求的实现。

测量实习是土木工程专业本科生必修的专业基础课程,是一门实践性强的技术基础课,也是对学生进行工程素质和技能教育的实践性教学环

收稿日期:2017-06-12

基金项目:华侨大学 2017 年教师教学发展改革项目(17JF-JXGZ14);华侨大学 2017 年实验教学改革与建设项目(Z17X0131);2018 年华侨大学创新创业教育改革项目

作者简介:付君(1974—),女,华侨大学土木工程学院讲师,主要从事工程测量、城市规划、建筑设计、房地产策划研究,(E-mail)fujun@hqu.edu.cn。

节,主要包括操作检校仪器、外业记录计算、内业数据处理、详细地形图测绘等。通过实践,必须达到工程教育认证要求的教学目标。学院根据工程教育认证标准,结合学校自身条件制定了专业培养目标,将毕业要求层层分解到课程体系和培养环节[4]。测量实习对应培养目标有 4 个点,围绕这 4 个点全面升级测量实习大纲。

新大纲在原内容基础上增加三项:(1)实习大纲内容紧随测量新仪器新技术的发展,在现有仪器设备条件下积极进行教学改革,如将全站仪应用纳入实习。(2)在测量实习中将熟悉土木工程相关工程设计标准单独列为一项学习内容,新大纲很重视标准的学习和应用,为毕业后从事工程工作做充分准备。(3)新大纲增加通过测量实习来训练团队合作精神的内容,为学生毕业后在团体中承担个体、团队成员或负责人的角色打下坚实基础。原大纲与新大纲内容比较见表 1。

表 1　原大纲内容与新大纲内容比较

比较项目	内容
原大纲	1.掌握水准测量、角度测量、导线布设、地形图测绘原理和知识 2.掌握导线的布设要求、水平角观测记录计算、距离观测、四等水准测量记录计算、地形图绘制和应用等与土木工程相关工程设计的知识
新大纲	1.掌握水准测量、角度测量、全站仪测距、导线布设、地形图测绘原理和知识 2.熟悉导线的布设、水平角观测、全站仪距离观测、四等水准测量、地形图的识读、绘制和应用等系统的土木工程相关工程设计标准 3.在测量实习中,小组内和小组间合作的实习经历训练了团队精神

由于原大纲教学目标比较笼统,新大纲提出通过测量实习使学生的测量学知识系统化,进一步巩固和提高所学理论知识和基本操作技能,培养学生的组织能力、劳动观念和集体观念。原大纲教学目标并没有与毕业要求建立联系,对毕业生应达到的要求没有直接说明。新大纲教学目标更加具体,教研组在学习工程教育认证标准、专业培养目标及毕业要求的基础上梳理了教学内容、教学目标与毕业要求指标点的对应关系,见表 2。教研组根据测量实习的目标及特点,将指标点分解,体现在教学内容的改进和实习活动与创新中,将测量实习内容重新划分,一一对应各指标点,使之对毕业目标贡献度最大化[5]。

表 2　课程目标及内容与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及内容
使用现代工具 权重 0.15	能开发、选择和使用与土木工程相关的制图、计算、有限元模拟与分析等方面的技术和工具	教学目标 1:基于水准测量、角度测量、导线布设、地形图测绘原理和知识,加深对土木工程测量相关知识的理解,熟悉常规测量仪器(包括自动安平水准仪、全站仪等新仪器)常用操作方法和工具使用方法,能开发、选择和使用与土木工程测量相关的制图、计算、分析等方面的技术和工具
工程与社会 权重 0.15	具有系统的土木工程相关工程实习和社会实践的经历,熟悉土木工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规	教学目标 2:通过导线布设、水平角观测、全站仪测距、四等水准测量、地形图的识读、绘制和应用等实习经历,熟悉土木工程相关的技术标准,形成综合分析、思考和解决实际工程问题的能力
个人与团队 权重 0.20+0.20	能独立完成团队分配的工作,能配合团队的工作,胜任团队成员的角色与责任,能主动与其他学科的成员合作开展工作 能组织团队成员开展工作	教学目标 3:培养理论联系实际,勤奋实干的工作作风以及团队合作精神,为以后解决土木工程专业复杂工程问题时,能在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色打下坚实基础

二、测量实习成绩考核方式的改进

为在完成教学要求的同时达到培养效果,需要通过日常教学监控,对常规达成性评价进行总结,反馈给测量实习教师,建立一整套精确的考核方法。教研组根据学校自身情况以及往年的考核方法进行调整,改进测量实习考核方式,每个目标点考核内容更加具体,形成新的评价细则及评价方式,使测量实习的管理规范化、日常化、现代化,并确保一一对应目标点,同时将考核方法直接写进测量实习报告书中,让学生清楚课程考核方法,增强学习自主性[6]。

测量实习主要考察学生在实习中的出勤情况,对地形测图全过程的掌握程度,常规仪器和全站仪实际操作,记录计算、图式符号运用和绘制图形的技能,分析问题、解决问题的能力,完成测量任务后提

交成果的质量,以及实习小结和实习报告编写水平。

测量实习原有成绩考核评分标准是 2012 年根据当年教学计划和教学大纲制定的,考核项目及权重比例见表 3。

表 3　考核评分标准表

项目与内容		评分标准
出勤(10%)	迟到	迟到 1 次扣 2 分
	早退	早退 1 次扣 2 分
	旷课	旷课 1 次扣 5 分,迟到或早退 3 次算 1 次旷课,3 次旷课考核不及格
测绘成果(55%)	图根导线	①选点、埋石符合要求(5%)
		②图根平面和高程控制各限差符合要求(5%)
	四等水准	③外业记录规范、齐全和正确(5%)
		④内业计算过程完整、准确无误(5%)
	铅笔原图	⑤坐标方格网和控制点展绘满足要求(5%)
	着墨底图	⑥地物点、地形点测绘正确、恰当,无重复和遗漏(5%)
		⑦地形图图式符号运用规范、正确(10%)
	实习报告	⑧地形图布局合理、图面整洁(10%)
		⑨实习小结和实习报告完整、无缺失(5%)
仪器操作(35%)	经纬仪或全站仪(35%)	①仪器对中(7%)
		②仪器整平(7%)
		③测回法 1 测回成果合格(9%)
		④观测时间(12%)
	水准仪(35%)	①操作规范(10%)
		②三点闭合水准路线成果合格(10%)
		③观测时间(15%)

考核等级标准划分。根据外业观测、内业计算、仪器操作考试和出勤情况,评定为优、良、中、及格和不及格五等级。

考核标准在实施的几年里,存在以下缺点:

(1)出勤考核不能充分反映学生状态。实习工作状态是实习成绩中难以评价的一项,但是非常关键,还会影响小组的积极性。小组个别成员虽不迟到、不早退、不旷课,但经常怠工,仅靠两三个勤奋的学生支撑小组工作,最终完成任务的情况不能有效评价各学生的成绩。具体评价标准在出勤考核中没有写明,难以把握。

(2)实习报告没有直接反映学生个人成绩。测绘成果中应要求每个小组成员都提交实习报告,并且实习小结和碎步点测量记录每个学生不同,借以反映学生个人的实习状态。若实习报告仅作为小组成果进行考核就失去督促和监督实习过程的作用。这部分没有单独作为学生个人考核的一项内容,应加以改进。

(3)仪器操作部分内容没有量化。经纬仪和水准仪的考核内容没有统一,操作规范没有详细划分到各个步骤,所列计分点不完全,仅列出最主要并难以掌握的,学生常投机取巧。前后考核内容具有关联性,但评分的标准却不同。学生对这种考核方式有异议。

(4)实习考核中没有反映新仪器、新技术的应用。由于学院新仪器、新设备配置严重不足,目前在施工企业广泛使用的全站仪没有全面介入到实习中,反映了测量实习方法和手段落后、实习内容单一以及教学效果差等实习教学现状。

根据工程教育认证的标准和全面升级的测量实

习大纲,制定了更为详细的成绩评定标准。成绩评定方法由出勤及平时表现(15%)、测绘成果考核(50%)、仪器操作考核(35%)组成,再根据《测量实习成绩考核办法》计入总成绩。新的测量实习成绩考核办法针对原有考核标准不适用的地方进行细化、量化。

出勤及平时表现 15 分。其中出勤 5 分,按照实习工作日 10 天进行分解,每天 0.5 分,主要考察出勤情况。平时表现 10 分,其中实习状态(每天 0.5 分)共 5 分,依据教师巡查时的观察和提问打分,实习报告完整清晰、无缺失 2 分,实习小结中实习过程叙述完整 1 分,解决问题方法适当 1 分,提出建议有效 1 分。

新考核标准中出勤及平时表现计分方法避免了实习时某些学生人在心不在的实习状态,并且教师随时提问,学生在实习过程中的表现也计入成绩,更有效地实时监督实习过程。把实验报告和实习小结纳入评分中,不但有效规范了书写格式,并可在小结中发现问题及时改进,而且也能进一步考查学生的实习状态。

测绘成果考核 50 分:选点、埋石符合要求(5 分);图根平面和高程控制各限差符合要求(5 分);外业记录规范、齐全和正确(5 分);内业计算过程完整、准确无误(5 分);坐标方格网和控制点展绘满足要求(5 分)。这五项在实习中是必须满足的,否则重做。其他三项:地物点、地形点测绘正确、恰当,无重复和遗漏(5 分);地形图图式符号运用规范、正确(10 分);地形图布局合理、图面整洁(10 分)。新考核标准内容与原标准基本相同,但每一项按照所包含内容完成程度细化为完全符合(90%~100%)、一般符合(70%~89%)、基本符合(50%~69%)、不符合(30%~49%)、完全不符合(30%以下)5 个等级进行评定,按照完成百分数乘以每一项总分得出小计分数。没有达到基本符合的成果令其在规定时间内整改达到要求,否则成果作废直接重修。考虑到目前土木工程学院全站仪配置严重不足的情况,在测量学课程实验中增加全站仪的认识与使用、全站仪放样建筑物轴线交点、全站仪草图法数字测图内容,在每学期 17—18 周集中进行的测量实习中暂且每班配备两台全站仪用于距离观测,待添置足够数量全站仪后,将测绘数字化、信息化、网络化技术以及多媒体技术等现代技术用于测量学教学和实习。测绘成果考核针对每个小组提交的成果,小组内每个成员此项分数相同,小组的分数与学生个人分数有密切关联,促进学生积极主动地完成任务。学生为尽量提高小组成绩,团结一心,实习时经常进行热烈的讨论,期间展现的团队合作精神往往带动了组内的后进生。

操作考试 35 分,新考核标准按照操作步骤划分为几个检查操作规范的记分点,还记录操作时间,在可选操作项目中增加全站仪应用考核。如,经纬仪或全站仪观测按照对中、整平、瞄准、读数几个步骤检查操作是否规范,误差是否超限,记录计算是否正确,每项计分点不合格将延长 20 s,学生操作总时间=记录的操作时间(s)+不合格记分点个数×20(s)。全班同学的操作成绩按照比例内插计算,时间排序前 10%的计为 35 分,后 10%为不合格,后 10%中最长时间计为 0 分,最短时间计为 21 分,以保证大多数学生此项成绩为及格以上。

这种考试方法促使学生在课余时间经常去仪器室借仪器练习。由于练习次数多,学生在考试时完成速度较快,一改过去考试时只求操作规范不顾时间的缺陷,有利于提高学生的练习兴趣。操作考试内容也会随实习使用仪器由传统光学仪器向全站仪等新仪器的改变而发生变化。

上述三项成绩进行汇总得到总成绩,在成绩等级评定时,由于考评依据充分,学生不再有异议,充分体现了公平、公正、透明。这些成绩资料由于已经数量化,还可进一步分析,获得更多的信息,以便今后持续改进教学工作。

三、测量实习课程的工程教育认证达成度评价

测量实习课程考核采用成绩分析法和评分表分析法相结合的评价方法。操作考试采用成绩分析法,图纸和实习报告、平时表现采用评分表分析法。改进后的课程考核标准非常精细,更易于完整体现毕业要求指标点在难度、分值、覆盖面等方面的合理性。经过 2013—2015 级各 6 个班级测量实习成绩达成度的计算(表 4),各项指标点均达到了课程目标值0.700及以上。3 个年度的达成度全部达到预期目标,表明达到了预期的学习效果,完成了定期评估学生能力的目标,也推动了课程教学的持续改进。

表 4 毕业要求达成度评价表

指标点	1 班	2 班	3 班	4 班	5 班	6 班	年度最小值	年份	三年最小值
	0.797	0.725	0.737	0.801	0.801	0.760	0.725	2014—2015	
5.1	0.777	0.774	0.773	0.789	0.801	0.800	0.773	2015—2016	0.725
	0.772	0.821	0.819	0.783	0.804	0.785	0.772	2016—2017	
	0.794	0.851	0.840	0.836	0.813	0.760	0.760	2014—2015	
6.1	0.791	0.828	0.818	0.828	0.813	0.764	0.764	2015—2016	0.760
	0.792	0.778	0.767	0.825	0.815	0.772	0.767	2016—2017	
	0.808	0.852	0.813	0.829	0.740	0.760	0.740	2014—2015	
9.1	0.801	0.804	0.807	0.820	0.815	0.783	0.783	2015—2016	0.740
	0.803	0.781	0.809	0.819	0.804	0.781	0.781	2016—2017	
	0.808	0.852	0.813	0.829	0.740	0.760	0.740	2014—2015	
9.2	0.801	0.804	0.807	0.820	0.815	0.783	0.783	2015—2016	0.740
	0.803	0.781	0.809	0.819	0.804	0.781	0.781	2016—2017	

通过测量实习达成度评价，在充分考虑学校资源和培养能力的情况下，由培养目标引导，合理分配测量实习课程，使“毕业要求”与课程设置互相关联，全面支撑土木工程专业的人才培养工作。由达成度评价亦可给予符合评估（认证）标准的毕业要求。

四、结语

在土木工程测量实习考核中，如何实现针对每个学生的真实量化评价是核心问题。根据工程教育认证标准，学院全面修订培养计划，教研组全面提升测量实习课程教学大纲，并在此基础上进行教学建设，不但对“毕业要求”的 4 个目标点给予相应的实习内容支持，而且从大纲、教学方案和课程组织、实习成果、考核方式和成绩评价方式等方面予以支持，并优化了指标考核与评分标准，制定了更加精细化的考核方法。对 2013—2015 级学生成绩进行计算，评价毕业要求达成度，各项指标点均达到了课程目标值，实现了教学目标，提升了学生素质和能力。利用周期性评价形成了持续改进机制，加强了日常监控督导，及时纠正教学中的问题，以期达到工程教育的根本目的。

参考文献：

[1] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证标准（2015 版）[Z].2015.

[2] 李永华，刘红，杜晓明.工程教育专业认证视角下的专业建设[J].高教学刊，2016(11)：82-83.

[3] 江学良，胡习兵，陈伯望，等.专业认证背景下土木工程专业人才培养体系探索与实践[J].高等建筑教育，2015，24(1)：29-35.

[4] 高等学校土木工程学科专业指导委员会.高等学校土木工程本科指导性专业规范（新版）[S].北京：中国建筑工业出版社，2011.

[5] 刘玉梅.工程测量实验实习指导与报告[M].北京：化学工业出版社，2012.

[6] 李永，宋云连，胡兵. 工程测量实践课程教学改革研究[J].高等建筑教育，2012，21(6)：124-128.

[7] 张伟富，刘文谷. 土木类工程测量课程教学质量控制法研究[J].高等建筑教育，2016，25(3)：81-83.

The meticulous assessment of civil engineering surveying practice under the standard of engineering education certification

FU Jun, ZHANG Yong , XIAO Zhengming

(*School of Civil Engineering*, *Huaqiao University*, *Xiamen 361021*, *P. R. China*)

Abstract: This paper optimizes the index assessment and grading standard, and formulating a more refined appraisal method to evaluate the students' achievements, according to the higher requirements for the examination of the surveying internship course, the comprehensive revision of the syllabus, and the teaching construction on this basis. The practical exploration and practice were carried out, and the scores of 2013, 2014 and 2015 grades were evaluated, the achievement of graduation requirement was evaluated, and the results showed that the index points reached the target value of the course and realized the teaching goal. To achieve the assessment requirements and graduation requirements should be commensurate with the degree.

Keywords: engineering education certification; measurement practice; evaluation method; refinement; performance appraisal

（编辑 周 沫）