

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.01.019

欢迎按以下格式引用:林楠,张文春,李伟东,等.应用转型背景下地方高校测绘工程专业实践教学改革与实践[J].高等建筑教育,2021,30(1):137-144.

应用转型背景下地方高校测绘工程专业实践教学改革与实践

林楠,张文春,李伟东,刘永吉

(吉林建筑大学 测绘与勘查工程学院,吉林 长春 130118)

摘要:针对地方本科高校转型发展过程中实践教学从属、依附于理论教学,实践教学不集中,学生实践训练和参与工程实践时间少等问题进行分析和探讨。结合工程教育专业认证标准,以学生实践能力为核心,以能力增值为目标,构建贯穿4个学年8个学期的实践教学体系,并通过人才培养模式改革、双师型队伍建设、校企合作机制创新和实践教学目标达成评价等途径保障实践教学的主导地位。研究成果可以加快应用型人才培养目标与课程体系架构之间的有效融合,全面提高服务区域经济社会发展的能力,是测绘类专业实践教学模式改革的有益尝试。

关键词:实践教学改革;地方高校;测绘工程;工程实践

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)01-0137-08

“中国制造2025”计划和供给侧改革旨在促进产业结构转型发展,随着教育供给侧改革的不断深入,如何提高人才培养质量,满足社会和行业需求是地方本科院校需要解决的重要问题。目前,地方本科高校向应用型转型发展已成为中国高等教育领域综合改革的重要议题^[1-3]。然而,地方本科高校转型发展过程中普遍存在重科研轻教学,重理论教学轻实践教学的状况还没能得到彻底改变。实践教学体系构建不完善、实践教学依附于理论教学、实践教学资源不足、企业参加人才培养积极性低等问题依然存在^[4-6]。伴随测绘地理信息行业技术和建筑信息化采集需求不断升级,测绘工程专业人才培养更注重工程实践应用和复杂工程问题的解决,因此,构建科学、完整、系统的实践教学体系十分必要。

吉林建筑大学是一所以工为主,以土木建筑为特色的吉林省重点建设普通高等学校^[7]。测绘工

修回日期:2020-01-29

基金项目:吉林省教育科学“十三五”规划重点课题(ZD17091);吉林省高等教育教学改革研究课题(JYT201902);吉林建筑大学高等教育教学研究课题(XJY2016004)

作者简介:林楠(1984—),男,吉林建筑大学测绘与勘查工程学院副教授,博士,主要从事工程测量、3S技术应用的的教学及研究,(E-mail) linnanze@126.com。

程专业设立于2001年,经过20年的建设和发展,先后获批国家一流本科专业、吉林省特色高水平专业、吉林省地方本科高校应用型转变示范专业和吉林省创新创业教育改革试点专业等建设项目,专业创新实施“211”人才培养模式,工程应用型人才培养效果显著。结合地方高校应用型转型具体要求,从专业实践教学体系的构建、实施、保障和达成度评价等方面,介绍测绘工程专业应用型转型建设中的改革思路和具体举措。

一、测绘工程专业实践教学问题分析

2018年10月教育部印发“新高教40条”中明确指出“进一步提高实践教学的比重,切实加强实习过程管理,健全合作共赢、开放共享的实践育人机制”,实践教学体系的合理构建在人才培养中所起的作用逐步得到重视^[8-9]。随着高等教育大众化进程的加速,人才培养模式多样化需求日益迫切,应用型测绘工程本科专业实践教学尚存在一系列问题,导致人才培养目标难以充分实现^[10-11],主要包括以下几方面:(1)实践教学体系构建不完善,各实践环节间的内在联系不紧密,实践教学内容不能与国家经济转型升级及行业发展需求相适应;(2)实践教学从属、依附于理论教学,实践教学课时少、不集中,学生实践训练时间少,参与工程实践机会少;(3)缺乏具备工程实践能力的教师,教师缺少实践工程经验,参与工程实践的积极性低,从而使实践教学的质量难以达到令人满意的效果;(4)实践教学的资源不足,用于实践教学的仪器设备投入不够,实践教学基地建设不到位,不能满足学生实习的需要;(5)校企合作机制、产学合作实践育人机制和制度不完善,校企合作模式单一,企业参加实践教学积极性不高;(6)实践教学效果评估方法陈旧,评价质量标准不明确,考核内容与实践能力单元评价不对应,不能有效支撑教学目标达成。

二、实践教学体系改革创新

(一)实践教学体系改革

结合教育部印发的《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》,以学生实践能力为核心,以能力增值为目标,“纵横贯通”构建实践教学体系,实施专业基础教育、工程实践、专业提高“三阶段”培养。打破以往传统教育模式下实践从属、依附于理论教学的桎梏,重构实践教学体系,调整理论教学体系,创新实施“211”人才培养模式,设置贯穿4个学年8个学期的实践教学体系。在一、二学年设置持续4个学期每周4学时的专业训练,培养学生专业基本技能和协作意识,激发学生专业学习兴趣;在三年级设置4个阶段各8周的专业综合实习,学生在开放的模式下通过校企合作协同育人平台,参与企业工程项目实践,全方位开展工程实践教学,旨在培养学生工程项目实践能力、组织协作能力和创新能力;四年级通过专业综合设计、毕业设计(论文)进一步提高学生解决复杂测绘工程问题的能力,旨在以实践促进理论学习,通过实践与理论的相互促进、交替循环,提升学生的专业知识水平、实践能力和工程师素养,专业实践教学体系如图1所示。

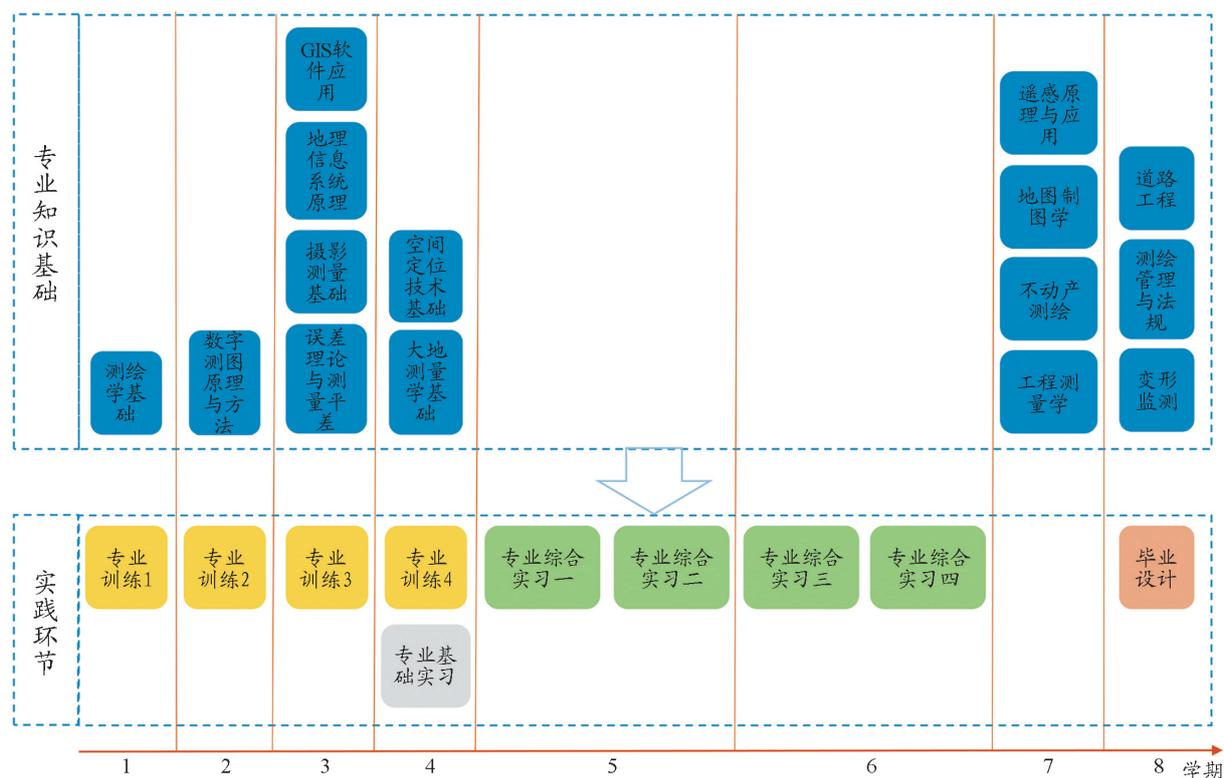


图1 专业实践教学体系设置图

(二) 实践教学内容改革

吉林建筑大学测绘工程专业在建设过程中坚持从社会需要和企业需求两方面深入分析课程目标来源,准确定位课程目标,完善实践教学内容,不断加强各实践教学环节的内在联系,改进实践教学方法。针对不同的实践教学环节,综合技术与非技术因素,探索合理有效的教学效果评价方法,建立“能力单元”评价质量标准,专业实践教学内容设置如表1所示。

第一学年:设置每周4学时的“专业训练1”“专业训练2”两门专业基本技能训练课,通过小组与个人相结合的内、外业操作训练,使学生熟练掌握全站仪、水准仪等常规仪器操作及水准测量、导线测量、数字测图等内、外业测绘技术,培养学生解决复杂测绘工程问题的基本技术能力和团队合作能力,激发学生信心和学习动力、兴趣。

第二学年:对应多门核心专业理论课程,设置每周4学时的“专业训练3”“专业训练4”两门专业综合技能训练课,通过小组与个人相结合的外业、内业操作训练,使学生掌握平差计算与程序设计初步、摄影测量外业与内业、GIS软件及基本应用、GNSS技术应用等测绘地理信息数据获取、处理技术,通过实际操作训练提升理论课程教学效果,激发专业学习动力,培养学生解决复杂测绘工程问题的综合技术能力、团队合作能力、自主学习能力。第二学年春季学期设置“地形测图实习”,对前3个学期理论课程、专业技能训练成果进行系统性、实践性总结,培养学生综合应用测绘技术、方法、法规解决复杂测绘工程问题的初步能力,培养测绘工程师的职业素养、人文社会科学素养。

第三学年:以专业基础阶段专业训练、地形测图实习与理论课程教学为基础,设置每阶段各8周、共4个阶段,持续一学年的“专业综合实习”,学生可以到产学合作实践教学基地、行业企业实习岗位直接参与工程实践,或通过产学合作工程项目、教师工程研究项目及科研项目、“双创训练”项目、学科竞

赛等多种途径、形式分阶段进行专业综合实习,其中至少有一个阶段要参与实际工程项目或在工程岗位实习。在4个阶段的专业综合实习中,加深学生对复杂测绘工程问题的理解和认识,在每一次的实践过程中培养学生对复杂测绘问题的分析、思考能力,引导学生将理论与实践结合,培养解决复杂工程问题的初步能力,培养学生的团队合作能力、学习能力、沟通能力、处理问题的能力,培养学生的团队合作能力、学习能力、沟通能力、处理问题的能力,使学生具备测绘工程师的职业素养、人文社会科学素养。

表1 实践教学内容汇总表

环节名称	内容要求与教学方式	考核与成绩判定方式	形成的结果
专业训练 1-4	内容:专业基础实践训练 方式:演示和讲授相结合,通过练习法强化学生动手能力、规范记录、数据校核和识别实验结论正确性	实验报告、实训考核、个人及小组汇报	实验报告
专业基础实习	内容:空间信息采集处理 方式:实习基地集中实习	实习周志、实习报告	实习报告、设计报告、毕业设计(论文)
专业综合实习 1-4	内容:工程生产实践 方式:①校企合作实践教学基地生产项目;②参与学院引入校企合作单位的工程研究与工程实践项目;③学院选派到企事业单位顶岗实习;④参与教师的工程研究与科学研究项目;⑤参与大学生专业竞赛项目、创新创业项目及自主创业实践;⑥国内外高校、科研单位测绘相关专业交流学习(实习);⑦系、专业设置的专业实习项目	实习综合表现、实习成果质量、实习周志撰写、实习报告与汇报答辩	实习周志、实习总结报告
专业综合设计	内容:空间信息采集处理 方式:实习基地集中实习	综合设计综合表现,设计报告质量,答辩情况	综合设计报告
毕业设计	内容:空间信息采集处理 方式:实习基地集中实习	毕业设计综合表现,设计报告质量,答辩情况	毕业设计(论文)
第二课堂/创新学分	内容:第二课程实践、大学生创新创业训练计划、学科竞赛 方式:院校组织,学生参与	实践总结、创新创业训练考核、竞赛成绩	总结报告、大创项目成果、竞赛总结

第四学年:学生经过第三学年的专业综合实习和对专业的再认识后进入专业学习阶段,以前三年实践与理论课程为基础设置专业综合设计和毕业设计(论文)。其中,第7学期,设置工程测量项目综合设计、摄影测量与遥感应用项目综合设计及以学生专业综合实习成果为基础的自选题目综合设计等3类选题,由学生自主选择题目,综合运用现代测绘技术完成数据采集、计算、处理、分析、应用等技术工作,设计项目方案,进行系统训练,培养学生综合运用所学基础理论与专业知识解决复杂测绘工程问题的能力,培养创新意识和创新能力;第8学期,学生根据第7学期确定的毕业设计(论文)选题着手资料收集、文献阅读、方案设计、实验数据整理、编程等工作,在综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素下,开展测绘工程能力训练,并形成合格的毕业设计(论文)。

三、实践教学保障措施

以培养学生实践能力为核心,在与理论课交叉、互动的实训中培养学生扎实的专业技能,以实践促进理论学习,以实践能力的提升激发学习兴趣与动力。为保障实践教学的主导地位,分别从人才培养模式改革、双师型队伍建设、校企合作机制创新和实践教学目标达成评价等途径开展工作。

(一) 深化思想观念变革

摒弃“精英教育”思维定式,更新“大众教育”观念。经济与社会的高速发展要求高等教育推动中国从人力资源大国到人力资源强国的跃进,地方高等学校应适应这一需要,审视一贯执行的“精英教育”,重新确立服务国家及地方经济建设与社会发展,面向基层、面向一线、面向未来的应用型人才培养目标。改革发展过程中要正视招生录取率逐年提高带来的生源变化,瞄准社会对应用型人才培养知识、技术、能力、素质的需求,更新“大众教育”“应用型”人才培养理念。60年教育实践中,吉林建筑大学形成了“三实型”人才培养特色,培养和造就理论基础坚实、实践能力扎实、思想作风朴实,具有创新精神和创业意识的应用型高级专门人才^[12]。培养面向基层、面向一线的应用型人才,实践能力扎实是核心,理论基础坚实是基础,思想作风朴实是灵魂。三者辩证统一,不可偏废。在“三实型”人才培养体系中,实践教学体系不只肩负培养“扎实”实践能力的任务,也是培养“坚实”理论基础的支撑,更是培养“朴实”思想作风的重要途径。在科技高速发展、手机等电子媒介广泛普及的时代,在实践中学习,在实践中增强能力,在实践中激发兴趣显得更为重要。

以教育思想观念更新为先导,保障学生的主体地位,树立“以人为本”、因材施教、个性发展的育人观。“以人为本”最根本的是“以学生为本”。学生是教育的主体,学生自身强大的成长内动力是达成教育目标的内因基础。学生的成长、成才是教育教学工作的出发点和落脚点。在培养目标的设定上,以学生全面成长为中心,不只要学会知识、技术,更要注重思想与品德修养,注重能力的全面培养。在课程设置上,基于大众化教育阶段学生的基础,针对学生的行为特点,强化实践环节在培养体系中的作用,统筹课堂内外,全面培养应用型人才。“以人为本”,需要在教学工作中“以教师为主导”。教师是教学工作的组织者,是激发学生成长的“外因”主体。要改革既有教师评价、晋升制度,针对“双师型”教师队伍建设需要,创设“双师型”教师评价、晋升机制,吸引、激励教师将精力投入到工程研究上,投入到提高工程实践能力与教学能力上,投入到学生工程实践能力培养上,打通“双师型”教师晋升职称通道。

(二) 人才培养模式改革

以教育思想观念更新为先导,以满足国家经济发展转型升级和测绘地理信息行业发展需求为目标,按照工程应用型人才培养目标定位,借鉴国外应用技术大学“三明治式”培养体系,探索建立以实践能力培养为核心的“211”工程应用型人才模式。在测绘专业群中打通两年专业基础教育,为三年级专业实践奠定知识、技术、能力基础;三年级全年专业实践,校内工程训练中心与校外产学研合作共建实践教学基地,以工程项目为单元,开展多种形式的工程实践;学生经过工程实践,选择专业方向,进行四年级专业学习。

重构实践教学体系,以实践能力培养为导向,调整理论教学体系。设置贯穿4学年8学期的实践教学体系。在一、二学年设置持续4学期每周4学时的专业训练,培养学生专业基本技能和协作意识,激发学生专业学习兴趣;在三年级设置4个阶段各8周的专业综合实习,学生在开放的模式下参与企业工程项目实践,培养学生工程项目实践能力、组织协作能力和创新能力;通过专业综合设计、毕业设计(论文)进一步提高学生解决复杂测绘工程问题的能力。以实践促进理论学习,通过实践与理论的相互促进、交替循环,提升学生专业知识水平、实践能力和工程师素养。“纵向贯穿”构建8学期实践教学体系,“横向开放”三年级全学年工程实践,有效联通基础教育与“专业+执业资格”教育。

(三) 建立激发三方积极性的机制

培养模式创新必然要对既有体制机制有所突破,需要大力推进体制机制创新,建设“以人为本”的企业、学生、教师三方激励机制,如图2所示。以学生为本,激发学生内生动力的专业培养与学生自主发展机制;激发教师主动引导与激励学生成长,主动投身教学与工程实践的“双师型”教师业绩考核与激励机制;校企合作、可持续发展的产学研合作实践育人保障机制。

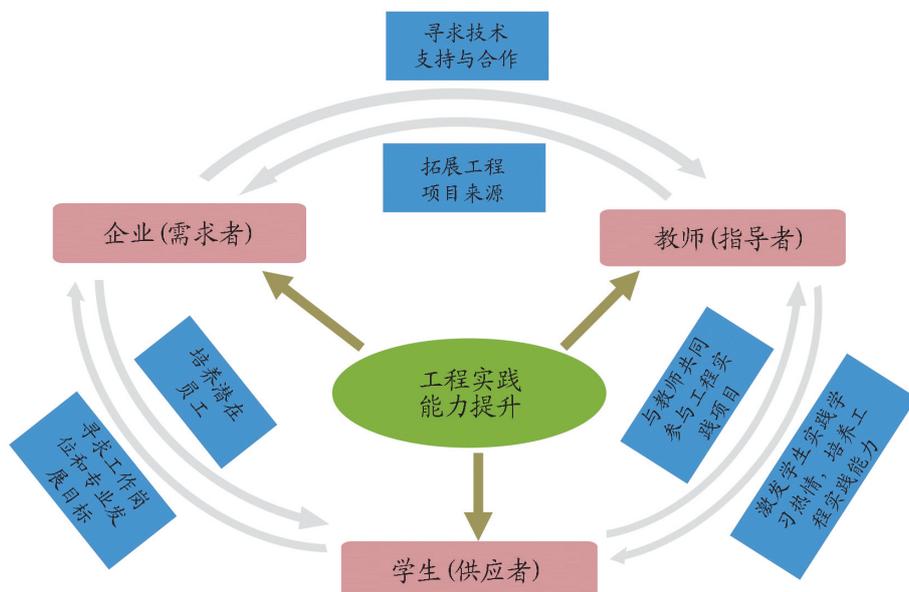


图2 企业、学生、教师三方激励机制示意图

校企合作、可持续发展的产学研合作实践育人机制是保障。顺应市场经济条件下企业接收学生参与工程实践的要求,为学生打好扎实的专业知识基础、技术基础,对接企业生产需要,企业在提供实习岗位过程中完成生产任务,培养潜在员工,使企业、学生、学校三方受益。建立校企合作、可持续发展的产学研合作实践育人机制,推进教师工程实践能力的提升,拓展教师工程研究项目来源,保障学生参与工程实践的条件;主动引导、激励学生成长,主动投身教学与工程实践的“双师型”教师业绩考核与激励机制是关键。积极探索“双师型”教师业绩考核与激励机制,形成提升“双师型”教师能力的氛围,为教师开展工程研究并通过工程研究吸纳学生参与工程实践创造良好条件;激发学生内生动力的自主学习、自主成长机制是核心。明确教师的教育工作要求,寓教育于教学过程,传授知识、技术的同时培养学生的能力,激发学生的学习信心与动力。在专业训练、工程实践中培养学生实践能力,使学生在实践能力的提升中体验到学习的快乐,在理论与实践相互依托、互相作用的循环提升中,激发学生的学习兴趣和动力。在专业训练的角色扮演中,在不同的工程实践岗位选择中,在专业方向的选择中给予学生自主学习、自主成长的空间。

(四) 加强双师型队伍建设

引进与培养并举,优化师资队伍结构,实施校企“双向兼职”,建设高水平“双师”队伍。倡导施行教师职业发展的“三个统一”:实践教学与理论教学任务统一,实践教学与工程研究方向统一,专业教学与学科发展目标统一。以“三个统一”原则引导教师投入教学和工程实践,提升能力与水平。各教学团队按专业方向与企业工程技术人员共同组建研究所,双方人员互派,合作方派出工程技术人员兼任专业兼职教师,学校派出教师兼任合作方工程技术人员。双方开展项目合作,共同进

行工程研究、工程实践项目研究,拓宽教师工程实践渠道和科研课题来源。将教师在研究所、研究院框架下取得的工程研究成果纳入科研工作考核体系,增强教师参与校企工程实践研究的积极性,真正发挥教师在教学工作中的主导作用,更好激发学生的实践学习热情。

(五) 建立可持续发展的校企合作实践育人机制

专业与用人单位、行业企业共同制定人才培养标准,共同研制培养方案,共同完善课程体系,共同开发教材,共同建设教学团队,共同建设实践、实习基地,共同实施培养过程,共同评价培养质量,尝试本科教育阶段的“订单式”培养模式。探索校地、校企深度融合的办学机制,大力推进战略协作机制、管理运行机制、教师培训机制、工作协调机制创新,在企业岗前技术培训、项目轮岗考核、实习评价、驻地班主任管理等方面进行实践创新,建立培养方案、实习实训、就业指导、技术成果转化等全方位、全过程、多维度、产教融合的校企合作协同育人机制。为加强产学合作基地建设,对在合作单位设立实践教学基地的单一产学合作模式进行全面升级,以新的合作共建模式,共建校外实践教学基地。校企双方共建实践教学基地,双方人员互派,开展项目合作,共同进行工程实践项目研究,校企双方开展技术、资料、仪器设备方面的共享、交流等升级合作。在实施过程中建立明确有效的校企人才培养评价机制,保证培养模式的科学性。

(六) 实践教学目标达成度评价

实践教学依课程大纲教学目标,综合技术与非技术因素,建立“能力单元”评价质量标准,分别从课程达成度和学生毕业要求达成度两方面对实践教学体系的合理性进行评价。加强实践环节过程质量监控,利用财政专项经费支持,自主开发针对全学年分散实习特点的实践教学管理系统,指导实习,监控质量,学生、企业指导教师、专业指导教师在线上交流。在满足企业项目工作需求的前提下,以8周为实习单元,进行企业内部、企业之间岗位轮换,分4个阶段校、企双方共同进行学生实习成绩评价,考核内容包括实习日记、实习总结报告、企业评价、现场答辩等。设定专业综合实习课程教学目标,以16周为单元,进行综合实习教学目标达成度评价。针对不同的实践教学环节,设置相应的评价方法,建立课程体系持续改进机制,依据评价结果提出课程持续改进的具体方法。综合毕业生跟踪反馈,用人单位、同行专家等外部评价结果,建立评价体系,反馈信息应用于教学环节的持续改进。

四、结语

实践教学是教学体系中的重要环节,实践教学体系是一个复杂的系统,包括实践教学观念、体制、内容构成、教学方式方法等多个因素,其构建过程不是一蹴而就的,而是一个不断改进和完善的过程。以培养学生实践能力为核心,以能力增值为目标,构建贯穿4个学年8个学期的实践教学体系,强化实践能力在工程应用型人才培养体系中的地位与作用,大幅度提升学生工程实践能力、解决复杂工程问题的能力和工程意识,可全面提高专业服务区域经济社会发展和创新驱动发展的能力,是地方普通高校应用型转型建设过程中的有益尝试。

参考文献:

- [1] 刘鑫. 地方应用型本科高校法学专业人才培养模式新探索[J]. 中国大学教学, 2018(2): 63-65.
- [2] 石华. 高校转型背景下个性化人才培养模式研究[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(3): 5-7.

- [3] 潘镇, 李金生, 白俊红, 等. “四元耦合”导向的工商管理专业本科人才培养模式探索[J]. 中国大学教学, 2018(3): 47-49.
- [4] 孙巧妍, 陈祥光, 刘金海, 等. “二元制”人才培养模式在应用型大学的实践反思及改进[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(1): 28-31.
- [5] 李志生, 李斌, 刘丽孺, 等. 建筑环境与能源应用工程专业“1+2+N”开放式实践创新教育平台的研究[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(2): 110-113.
- [6] 张翠英, 温卫中. 地方院校应用型人才培养模式研究与实践[J]. 黑龙江高教研究, 2013(2): 154-156.
- [7] 吕静, 公寒. 基于创新性能力培养的建筑学专业教学体系改革与实践研究——以吉林建筑大学为例[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(3): 55-62.
- [8] 陈春鸣, 朱伟超, 孙成访. 应用型本科院校房屋建筑学课程教学改革实践[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(3): 61-64.
- [9] 陈小敏, 吴涓, 徐春宏. 校企合作工程教育人才培养的实践与思考——基于东南大学的案例[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(7): 168-171.
- [10] 刘君. “互联网+”背景下应用型本科高校校企合作人才培养模式[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(6): 172-176.
- [11] 许波, 张子荣, 黄盛兴. 地方应用技术型本科院校土木工程专业实践教学体系构建[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(5): 100-103.
- [12] 王丽霞, 戴昕, 刘焕君. “2+2”应用型人才培养模式的理论研究[J]. 高等工程教育研究, 2015(1): 180-184.

Reform and practice of practical teaching of surveying and mapping engineering specialty in application oriented transformation of local universities

LIN Nan, ZHANG Wenchun, LI Weidong, LIU Yongji

(School of Geomatics and Prospecting Engineering, Jilin Jianzhu University,
Changchun 130118, P. R. China)

Abstract: Problems existing in the transformation and development of local undergraduate universities, such as practical teaching being subordinated to theory teaching, practical teaching being not concentrated, and the time of students' practice training and participation in engineering practice being lacking, are analyzed and discussed. Combined with the standards of engineering education certification, a practical teaching system throughout 8 semesters and 4 academic years is constructed with students' practical ability as the core and ability increment as the goal. The dominant position of practical teaching is guaranteed through the reform of talent training mode, the construction of dual-teacher faculty, the innovation of school-enterprise cooperation mechanism, and the evaluation of goal achievement. The research results can accelerate the integration between the goal of training applied talents and the construction of curriculum system, and comprehensively improve the ability of professional service for regional economic and social development. It is a beneficial attempt to reform the practical teaching mode of surveying and mapping engineering.

Key words: practical teaching reform; local universities; surveying and mapping engineering; engineering practice

(责任编辑 周沫)