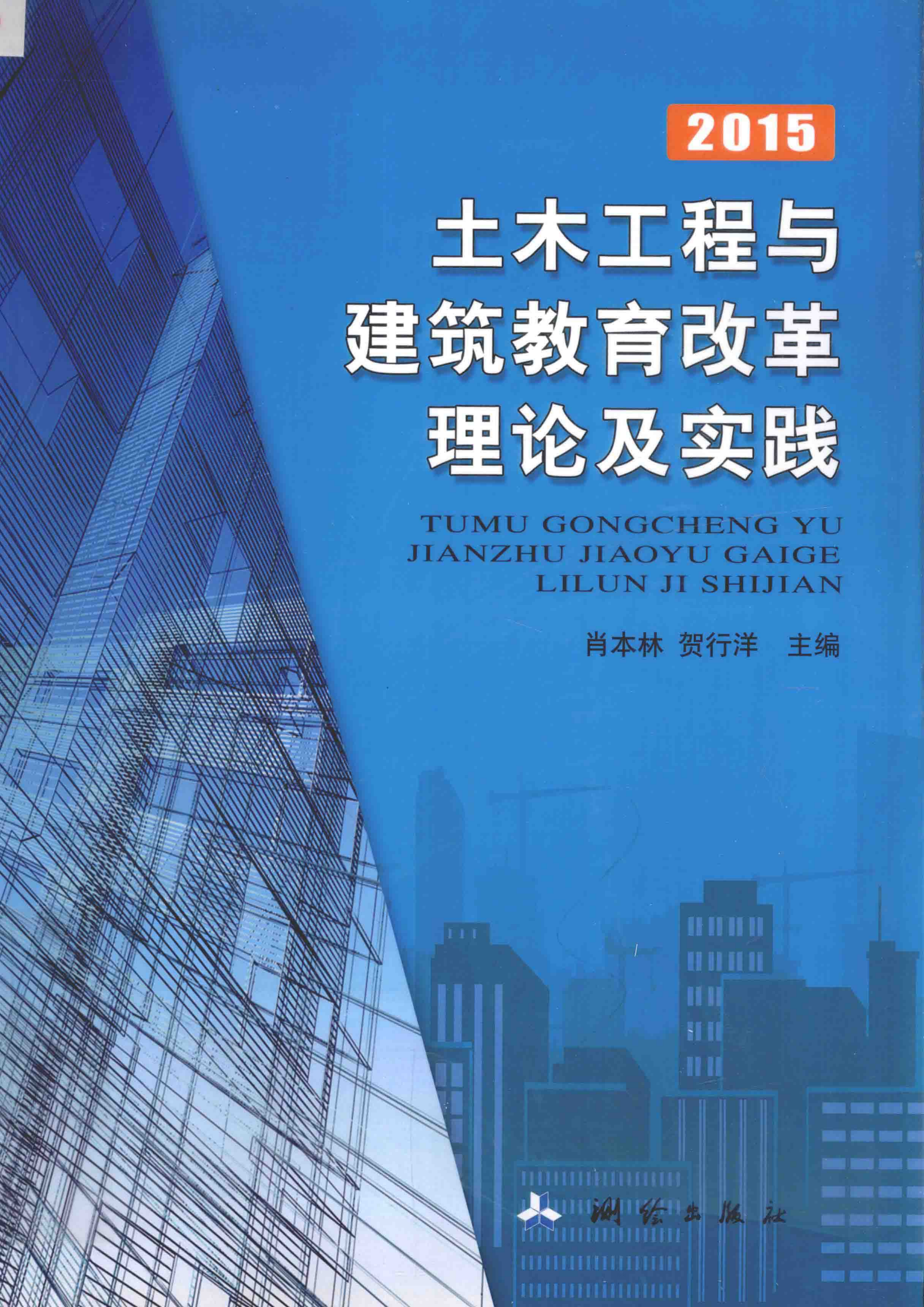




2015

土木工程与 建筑教育改革 理论及实践

TUMU GONGCHENG YU
JIANZHU JIAOYU GAIGE
LILUN JI SHIJIAN

肖本林 贺行洋 主编



测绘出版社

土木工程与建筑教育改革理论及实践

TUMU GONGCHENG YU JIANZHU JIAOYU GAIGE LILUN JI SHIJIAN

(2015)

肖本林 贺行洋 主编

测绘出版社

· 北京 ·

所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

土木工程与建筑教育改革理论及实践, 2015 / 肖本林,

ISBN 978-7-5030-3874-7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 304278 号

书 号 ISBN 978-7-5030-3874-7/T · 11

本书如有印装质量问题,请与我社门市部联系调换。

编委会名单

编委会成员(按姓氏拼音排序):

储劲松	邓友生	范 瑛	高东宁
贺行洋	胡其志	黄艳雁	江 波
姜久红	李进涛	刘斯荣	刘文生
刘耀东	秦景燕	苏 骏	孙 皓
田 遐	王翠英	夏冬桃	肖本林
肖衡林	谢 明	杨 光	易 朋
曾三海	曾毓隽	周金枝	庄心善
邹贻权			

前言

改革开放三十年是我国各行业取得飞速发展的三十年,各行业的发展也对高层次专业人才提出了新的要求。尽管近三十年来高等教育改革在理论和实践两方面都取得了不少的进展,但也存在人才培养模式趋于相同、培养定位模糊、培养质量脱离实际需求等诸多问题。如何创新人才培养模式以满足社会发展需求,已经成为高等教育改革的重点和难点。

为推进高等教育教学改革以及促进学生适应社会、培养创新创业能力,湖北工业大学针对全日制本科生适时提出了“721”人才培养模式的概念,即:针对70%左右的学生,以就业为导向,培养具有创新精神和实践动手能力强的高素质应用型人才;针对20%左右的学生,培养成一专多能的复合型中坚人才;针对10%以内的学术,培养成拔尖创新人才。“721”人才培养模式的核心体现为差异化、梯级培养策略,强调学生学习的自主性和能动性,注重学生的专业综合素质以及知识应用能力培养。

随着湖北工业大学人才培养模式改革战略的深入推进,针对土建行业人才培养现状,湖北工业大学土木工程与建筑学院在人才培养模式创新与改革定位等方面开展了不同层次的研讨和学习。为了总结学习和研讨成果,促进学院土木工程、建筑学等省、校级重点学科的发展,推进学院土木工程、建筑学等专业综合改革及土建类人才培养质量的提升,我院在2013年、2014年连续出版了《土木工程与建筑教育改革理论及实践》,并在本专业学术范围内引起了较好的反响。本着对土建行业高等教育的相关从业人员有所帮助的初衷,我们在总结2015年土建和建筑学等专业的学术前沿理论及实践的基础上出版了本书。

鉴于作者知识水平有限,本书中的内容难免有疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

目 录

第一部分 人才培养模式及课程体系设置研究

第四次工业革命背景下地方高校土建类专业应用型人才

培养途径探索与实践	肖本林,邹贻权,贺行洋,鲁菁,黄艳雁(3)
创新人才培养与材料力学实验教学探讨	周 安,谭 燕,付 佩(9)
地方高校土木工程专业实践能力培养研究	范小平(11)
基于“工程坊”的土建类应用型人才培养模式探讨	王 超(15)
基于“凌云计划”的大学生创新能力培养研究	李 扬(18)
提高土建类毕业设计质量的方法探讨	胡军安(22)
土木工程路桥专业教学改革探讨	梅利芳,庄心善,范 瑛(25)
浅谈毕业设计中的创新能力培养	李厚民(28)
基于协同创新的土建类创新人才培养模式探讨	王 超(32)
基于协同创新的土木工程人才实践能力培养初探	胡春华(35)
浅谈建筑学专业教育理念的更新	李雪松(37)

第二部分 教学内容与教学方法研究

“建设法规”案例教学法实践探索	陈晓红(41)
BIM 思维在建筑教学的应用	周 聪(44)
材料力学“翻转课堂”教学模式设计研究	姜久红,周金枝(47)
材料力学课程网络化互动教学平台构建研究	周 安,姜久红,谭 燕(50)
大学生结构设计竞赛虚拟仿真实验教学研究	张 晋(52)
有关“翻转课堂”教学模式的思考	王传辉,秦景燕(55)
感知·发现·创造(新)	
——风景园林设计初步课程群教学改革及实践	陈 烨(59)
以应用为特色的景观生态学教学方法研究	杨 帆,王 琴,刘斯荣(63)
钢结构课程教学的几点思考	郑 怡(66)
基于实践能力培养的“土力学与地基基础”教学改革探讨	朱志政(68)
BIM 技术教学中的协同式学习共同体实践与思考	吕小彪,邹贻权(70)
建筑工程渗漏的原因综述	潘 红,储劲松(74)
教学研究型高校结构力学课程建设探讨	侯景军(76)
景观全项目周期系统化设计	
——对风景园林专业实践教学探索	郭 凯(80)
理论力学中摩擦力、摩擦角和自锁概念的教法探讨	黄菊华,谭 燕,周 安(83)
土木工程与建筑虚拟仿真实验教学平台建设	王淑嫒,贺行洋,梁正伟,邹贻权,石峻峰(87)
土木工程专业设计类课程教学改革探讨	范小平(92)
浅谈土木工程专业毕业设计存在的问题与建议	谭 燕,李 瑜(95)
“翻转课堂”结合“引导式”教学法在工程力学教学中的应用	周金枝,谭 燕,余迎松(98)
基于综艺节目模式的“游戏型”课堂探讨	马 强(101)
对“土力学与地基基础”课程教学改革的思考	王翠英(104)

“混凝土结构”课程的教学改革探讨·····	许惠敏(107)
土建类虚拟仿真实验教学资源建设实践·····	王淑婧,贺行洋,梁正伟,邹贻权,石峻峰(111)
周培源力学竞赛促进基础力学教学改革创新·····	谭 燕,周金枝,姜久红(115)
“工程项目管理”课程教学改革研究·····	张 洁,明杏芬,范成伟(118)
土木工程课程群及专业教材建设探索 ·····	邓友生,梅靖宇,王 欢,刘 娟(122)

第三部分 专题性研究及其他

北盘江大桥长期性能研究·····	郑 怡(127)
滨水景观的乡土性和生态性研究	
——以汉口江滩的景观环境为例分析·····	金 艺(132)
城市立体绿化的研究与应用·····	徐 俊(134)
防水材料与工程专业材料学科课程群建设初探 ···	秦景燕,王传辉,曾三海,贺行洋,苏 英,王迎斌(138)
风景园林专业设计类课程群构建与研究	
——以湖北工业大学为例·····	冯晶红(142)
结构设计竞赛对土木工程专业学生创新实践能力培养研究 ·····	苏 骏,李 扬(145)
基于结构设计竞赛的大学生综合能力培养研究·····	李 扬(149)
基于绿色基础设施理论的城市可持续发展初探·····	刘斯荣(153)
建设工程项目内部控制问题探析·····	张 英,靳明慧(157)
浅谈花卉育种创新实践与思考 ·····	刘 佳,徐 俊(161)
浅谈土建学院交通工程专业定位与学科建设·····	李 昊(164)
浅谈文化氛围区内商品住宅的定位·····	刘富勤(168)
桥梁工程专业教学及实践能力培养方法研究·····	黄彩萍(170)
土木工程学科重点实验室的科研特色分析 ·····	邓友生,刘 娟,王 欢,梅靖宇(173)
新形势下高校内部会计控制主要内容设计 ·····	张 英,熊礼慧(176)
喷涂硬泡聚氨酯在屋面防水工程中的应用 ·····	王传辉,秦景燕(180)
中国城市土地制度绩效及评价综述·····	陈晓红(184)
冲击荷载作用下料仓结构的有限元分析	
——基于湖北省第三届结构设计竞赛命题·····	张 晋(187)
关于园林景观设计乡土元素的运用探讨·····	刘 佳(191)
游学教育研究与美国现代建筑学习实践·····	邹 涵,雷 赫,甘 月(194)
高科技园区开敞空间景观设计浅析	
——以大冶高科技园区为例·····	朱斯坦,薛晓萌,李建普(198)

第一部分

人才培养模式及课程体系设置研究

第四次工业革命背景下地方高校土建类专业应用型人才培养途径探索与实践

肖本林, 邹贻权, 贺行洋, 鲁菁, 黄艳雁

(湖北工业大学, 湖北 武汉 430068)

摘要:随着第四次工业革命的逐步迈进, 土建类行业正历经着从资源消耗大、生态破坏严重的产业局面向环境友好型、可持续发展的格局转变。这是一场基于信息物理融合系统的科技革命和产业变革, 它将对整个土建行业 and 高校土建类专业的人才培养提出新的标准和要求。本文在深入探讨第四次工业革命的内涵与特征后, 结合国内外发展现状, 探索地方高校在第四次工业革命背景下, 土建类高素质应用型人才培养的理念与途径。

关键词:第四次工业革命; 土建类专业; 人才培养; 建筑业转型

1 引言

基于信息物理融合系统的第四次工业革命正在无形、无情地渗透到各个行业, 其思想和行动方式正在对土建行业产生深刻的影响和颠覆性的变革。目前, 在我国全社会能耗中, 建筑业能耗仍占到近一半的比重, 远超其他行业。为建设环境友好型社会, 打造符合生态条件的生产力布局, 构建少污染、低能耗的产业结构, 全面推进第四次工业革命在中国的发展进程, 我国建筑业的转型、土建类专业人才培养的转型责任重大。其主要表现在以下几方面。

新型建筑工业化:以构件预制化生产、装配式施工为生产方式, 以设计标准化、构件部品化、施工机械化为特征, 能够整合设计、生产、施工等整个产业链, 实现建筑产品节能、环保、全生命周期价值最大化的可持续发展的新型建筑生产方式。

建筑信息化:是指运用信息技术, 特别是计算机技术、网络技术、通信技术、控制技术、系统集成技术和信息安全技术等, 改造和提升建筑业技术手段和生产组织方式, 提高建筑企业经营管理水平和核心竞争力, 改进建筑业主管部门的管理、决策和服务水平。

建筑绿色化:是以人为本, 最大限度地节能、节地、节水、节材、保护环境和减少污染, 为人们提供健康、适用和高效的使用空间, 实现与自然和谐共生。2014年3月出台的《国家新型城镇化(2014—2020年)》, 提出促进约1亿农业人口转移落户城镇, 引导约1亿人在中西部地区就近城镇化, 预计到2020年, 我国将新增建筑面积约300亿平方米。建筑业要完成如此巨大的投资规模, 如此艰巨的建设任务, 高校面临着土建类专业技术人才培养规模进一步扩充和知识结构体系进一步优化的双重任务。

2 目标与使命

人类在近三百年来共经历了三次工业革命, 它们将人类带入了空前繁荣的时代, 与此同时也造成了资源、能源的巨大消耗, 生态、环境的严重恶化, 人与自然的矛盾达到前所未有的程度。进入21世纪, 以提高资源生产率、减少污染排放为特征的第四次工业革命正在改变着土建类行业的产业格局, 使社会生产要素从以自然要素的投入为主转向为绿色要素的投入。

2015年3月, 党中央、国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》提出要“协同推进新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化”。2015年5月, 国务院印发《中国制造2025》, 提出要以加快新一代信

息技术与制造业深度融合为主线,以推进智能制造为主攻方向,从而实现制造业由大变强的历史跨越。这两份文件是我国迎接新一轮科技革命和产业变革的行动纲领,也为建筑业的绿色工业革命指明了方向。

据教育部高校招生阳光工程平台数据统计,全国开设土木工程专业的院校有 499 所,开设建筑学专业的院校 270 所,在很多城市的人才市场中,建筑和土木工程专业的人才需求已稳居第一位,如图 1 所示。土建类专业人才培养的规模远远不能满足市场的需求,仅建筑工业化人才缺口就过百万。可以预见,高校尤其是地方高校,在未来 10~20 年,探索和创新在第四次工业革命背景下,土建类专业高素质应用型人才的培养途径,培养满足行业转型发展需求的土建类专业应用型人才的任务是非常艰巨的。

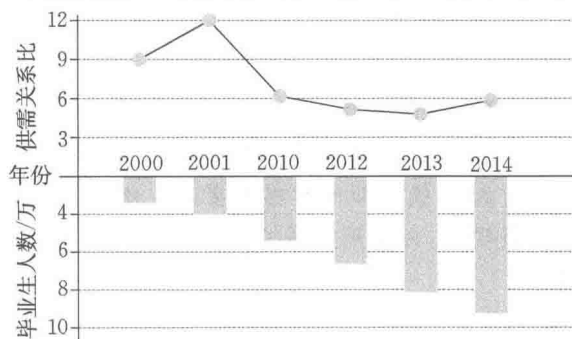


图 1 土木工程专业毕业生人数及供需关系比

高校教育教学改革不仅是行业发展的需要,也是实现中华民族伟大复兴的需要。一个国家、一个行业、一所大学,如果不能意识到第四次工业革命的核心内容及其背后随之将至的一系列产业变革,并寻找到对应之策,那么这个国家将被边缘化,这个行业将被其他外来同行所取代,这个大学也必将惨遭淘汰。站在国家和民族命运的高度,背负起行业振兴的历史使命,研究和探讨在第四次工业革命背景下,地方工科院校应用型人才培养的途径具有重要的现实意义和深远的历史意义。

3 国内外发展现状

关于应用型人才培养,国内外有大量研究文献和成功经验。然而,作为迎接第四次工业革命到来时期的建筑业教育教学该何去何从,还是一个相对崭新且缺乏相对成熟经验和成果的课题。德国和美国最早意识到第四次工业革命的诞生和其潜在的能量,以及初期对工业尤其是制造业产生的变革所显现出的发展趋势和巨大威力,提出了相应的理念和做法,以下几点值得我们借鉴。

(1) 提出工业 4.0 背景下的教育教学。

2012 年 10 月,德国产业经济研究联盟及其工业 4.0 工作小组提交了研究报告草案《确保德国未来的工业基础地位——未来计划“工业 4.0”实施建议》。该计划对建筑业教育教学提出了新的要求:

- ① 提倡专业及学科交叉渗透,具备跨学科的水平、能力和经验;
- ② 理解全局,能够领导和负责一个复杂技术系统的开发;
- ③ 学生根据行业发展要求,可以自由跨学科编排自己的学习计划,尤其是行业新技术课程;
- ④ 学生可以更加自由地参与跨专业、跨学科的研究项目;
- ⑤ 对行业从业人员提供新的进修方式。

(2) 美国建筑业转型一直位于全球前列,这与美国建筑教育界大力推进数字化、信息化教学是分不开的。

美国建筑教育数字化、信息化最成功的案例是“建筑信息模型的教学与开发应用”(building information modeling, BIM),BIM 从资源、行为、交付三个基本维度,给出项目实施标准的具体方法和实践内容,贯穿于设计、建造、管理的全过程。耶鲁大学建筑学院执教的 Peggy Deamer 和 Autodesk 的副总裁 Phillip G. Bernstein 共同撰写的《BIM in Academy》一书,通过实施了 BIM 教学和教师提供 BIM 案例进行项目讨论,引起了业界的高度关注。

(3) 国内,土建类人才培养理论研究与实践还处于相对薄弱的环节。

原清华大学校长顾秉林先生曾指出:在工程教育中存在重“学”轻“术”的倾向。接受工程教育的高校本科生中,解决实际工程问题的能力和与实际工程接轨的连贯性工程实践严重缺乏;与国际化前沿的信息交互相对薄弱;报考土建类专业的学生逐年增加,而现有的教学设施不能充分满足实践教学的需求。根据国家建设的中长期发展需求,依托地方性行业的本土需求,综合国际化趋势下的对外需求,结合高新技术引领下的创新需求,培养土建类专业高素质应用型人才,还需要相关高校、行业和土建类教育工作者的大胆探索与实践。

4 挑战与对策

新型工业化、信息化、绿色化技术必将成为建筑业生产力变革的核心技术。高等院校是国家创新体系中的重要一环,应肩负起科技创新、成果转化的重任,大力推进知识创新、技术创新,使教学、科研服务于产业变革趋势,服务于地方经济发展。但发展中的新型建筑工业化技术、建筑信息化技术、建筑绿色化技术通过教学法处理转化为课程是一项艰巨的任务。

第四次工业革命必将促使本土技术体系与国际标准的高度融合。配合建筑业的“走出去”发展战略及国家“一带一路”的指导思想,培养具备国际视野,促进跨文化交流、合作和参与国际竞争的应用型人才,以及熟悉多国文化、法律和行业技术标准的国际化人才迫在眉睫。

教育界与工业界的高度融合必将成为高等工程教育的发展趋势,也是促进建筑业转型的必然选择。准确把握行业需求,培养一大批能够适应和支撑行业发展的工程技术人才,促进教育界和工业界的深度融合成为必由之路。

建筑业核心技术的变革必将对地方工科高等院校土建类人才培养提出新的标准。高校应构建符合未来行业发展需求的知识、技术、素养和能力的人才培养体系,创新政产学研用高度融合的土建类高素质应用型人才培养模式,尽快为行业输送一批应用型创新人才和应用型领军人才,为建筑行业在第四次工业革命进程中快速转型发挥积极作用和辐射作用。

为迎接上述挑战,我们必须采取相应的对策。

(1) 创新人才培养理念。

探索适应未来行业发展需求的土建类专业高素质应用型人才理念,树立以学生为本,知识学习、能力训练、素质养成、全面发展的教育理念,以培养学生的学习能力、创新意识和吃苦耐劳精神为宗旨,以提高学生的人文素养、动手能力、工程素质和国际视野为核心,营造硬件、软件齐备,自主学习、实训实践、创新创业氛围浓厚的优良环境,最终达到培养和造就土建类专业高素质应用型人才和特色创新型人才的目的。

(2) 创新人才培养体系。

未来土建类专业高素质应用型人才的基本标准应该是掌握有关新型工业化技术、信息技术、绿色技术的专门人才,并具备在本行业的第四次工业革命进程中起积极引导作用和辐射作用的能力。因此,必须改革传统的土建类人才培养模式,创建一个满足建筑业转型发展需求的土建类专业人才知识、技术、素养和能力的教育教学体系。着眼建筑业转型,以绿色建筑、建筑信息化、新型工业化等技术为导向,以此为基础,构建一个动态的、开放的、不断优化的人才培养体系。在这个体系中,学生的知识、能力、素养得到全面培养和挖掘,能充分应对整个建筑行业未来未知的、复杂的变化,并能保持长期健康可持续的发展,人才培养体系如图2所示。

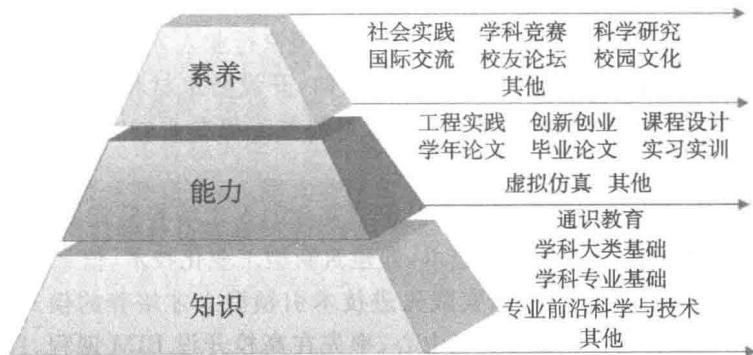


图2 人才培养体系

(3) 优化人才培养的资源共享平台。

建立高度协同的国内校企优质资源协同共享平台和长期稳定的国外人才培养基地及信息共享平台。

校内资源配置必须保证人才培养的基本任务和要求,必须开发和积累足够的资源确保人才培养重大项目 and 特色项目的规划与运行。建立健全校企人才培养基地及人才培养基地体制机制,建立健全国内外人才培养基地和高度融合的体制机制。

(4) 优化人才培养的实施方案。

围绕人才培养规格、目标和定位,组织和构建系统的“信息—学习—研究—生产(实践)—反馈(评估)”人才培养方案,加强建筑业转型所需掌握的专业通用知识、行业前沿科学理论、新兴专业科学技术等环节的学习、实训与检查。充分发挥共享平台中高校、科研院所、行业企业、地方政府、国外高校及相关科研机构、行业知名企业、国际知名软件研发机构等资源优势,激发学生的学习兴趣,提升学生的国际化水平和国际竞争力,确保人才培养实施方案中的每一个环节精准高效,培养方案如图 3 所示。



图 3 人才培养方案

(5) 创新考核评价体系和标准。

形成以创新质量和贡献为导向的教学绩效评价和激励机制,以构建评价标准的多元化。评价理念从知识单一维度评价到知识、能力、素养综合评价转变,评价重心从评价教师的水平到评价教与学的效果转变,评价内容从满足基本教学要求到教学目标、路径、成果的转变,评价方式从听课、考试等方式到立体化网格化多维度评价方式转变。

5 探索与实践

(1) 培养模式创新。

构建以行业急需为导向的应用型人才培养模式。面向国家行业人才迫切需求,选取防水材料科学与工程这一工程与材料交叉领域作为复合型应用人才拓展的方向,开设防水材料与工程专业方向,联合防水协会、龙头企业形成协同创新体,开展深度合作,制定防水材料与工程专业方向人才的培养目标、规格、课程体系和实施方案,为行业急需人才的培养提供了经验。

构建以行业变革型新技术为导向的先进技术引领型复合型人才培养模式。未来土建人才,不仅要掌握传统的技术,还要掌握行业变革所需的先进技术,即建筑新型工业化技术、信息技术、绿色建筑技术。采取科研反哺教学、教学促进科研的途径,探索实践先进技术引领型人才培养的模式。在信息技术方面以 BIM 为突破口,率先在高校设立 BIM 工程研究中心,率先在高校开设 BIM 课程、跨专业联合毕业设计。通过 BIM 技术、网络技术、物联网技术推动建筑新型工业化技术的研发与教学,组织了“微小型建筑”的数字化设计与建造系列工作坊。同时以 BIM 技术和新型工业化技术来推进设计、建造、运维中的建筑绿色技术研究和实践,并转化为绿色设计、绿色建造、绿色建筑虚拟仿真分析等多个教学模块。

构建以企业衡量标准为导向的应用型领军人才培养模式。企业对土建类优秀应用型人才的衡量标准

是既能从事建筑结构设计、建筑施工,又能从事组织管理工作及相应多种岗位的专业基础扎实、综合协调能力强、吃苦耐劳的高级工程技术人才。在总结人才培养典型经验的基础上,联合湖北省交通投资有限公司、中铁大桥局集团有限公司、中信设计院、中南建筑设计院等企业共同参与人才培养过程,研究制定“因材施教、分类指导”的培养方案和课程体系,根据企业的发展愿景,充实部分课程的教学大纲和实验大纲,打造可以灵活组织的“2+2”分段式培养教学模块,从工程实践中培养学生的工程素养、创新意识和吃苦耐劳精神。

(2) 课程体系优化。

拓展专业课程体系,开展课程群建设。在整合理论知识与实践经验的基础上,理清课程间教学内容,将新知识、新成果、新技术引入教学内容,特别是充分融合企业的实践经验,校企联合开发新课程、新实验,开发反映社会需求和学科发展前沿的新课程。融合学科体系和职业资格标准调整教学内容,通过课程重心前移,强化综合设计训练,落实理论课程体系和实践体系改革要求。加大对各级精品课程的建设力度,加强实践教学内容的丰富和完善,使优质教学资源共享。以校企联合培养为契机,利用工程实践和工程案例充实“工程力学”、“土力学与基础工程”、“土木工程测量”等精品课程建设;以国家级精品视频公开课“中国古典园林文化”、校级精品课程“建筑构造”为纽带,带动建筑学专业课程体系的整体优化,从而拉动土建类专业课程体系的全面改革。

由单一课程向设计工作流方式转变。在传统专业细分理念指导下,课程以专业知识体系为设置依据,这样的课程体系培养了很多“单科知识基本功”扎实的学生,但实际动手、独立思考的能力还有所欠缺。我们尝试了“项目→流程→能力→知识”的课程体系框架,根据教学目标,设计训练项目,梳理项目实施流程,反推学生所需能力、知识;尝试以一门主干课程为主,嵌入关联度高的其他课程中的“能力—知识—素养”模块,进行嵌入式教学;通过工作坊,设定综合创新训练项目,融合多门主干课若干教学模块,进行创新教学。例如,把绿色 BIM 有机整合到建筑物理课程中去,运用 Ecotect 进行声、光、热、风环境模拟讲解和实训,实践表明这种学科、专业综合的教学方式,能在多维度提升学生的综合实力。

(3) 实践教学改革。

依托模块化实践教学,搭建阶段递进式能力拓展平台。实行“实践能力模块化、阶段递进培养”的实践教学模式,按“专业基础技能→工程应用能力→职业能力”的推进程序,科学组织与制定各阶段的实验(基础性实验、综合性实验和设计性实验)、实训(创新实训、特色实践课、技能竞赛)、实践(生产实践、创业实践)的内容、要求和评价考核方式,完善外聘工程技术指导教师和校内外实践场所交互使用制度,合理制定实践类课程标准,确保实践教学学分比重,与人才培养模式的实施相配套。从建筑行业转型升级的人才需求角度,重点培养学生的专业核心实践技能、专业前沿技术应用技能和职业所需综合技能。加大校内开放型实验室建设力度,将自选性、自主设计型和创新性实验比例提高到总实践学时的 30% 以上。从知识应用、创新意识和工程设计等方面培养学生的实际动手能力;从提出问题和解决问题的能力、专业操守和职业道德、语言沟通和计算机应用、团队合作精神等方面锤炼提升学生的实际工作能力。

依托校企联合共建实习实训基地,搭建工程素质培养平台。利用学院多年来与几十家企业签订的实习基地、湖北省交通投资有限公司省级大学生实习实训基地、湖北省建筑全生命周期虚拟仿真实验教学中心、湖北省桥梁安全监控及技术装备中心、湖北省建筑与土木工程实验教学示范中心、校级绿色建筑协同创新中心的硬、软件条件,打造校企联合培养,无缝对接的体制机制。将学生的专业知识和工程素质要素融合在实践活动中,使素质要素在工程实践活动中固化与升华,使学生的工程素质在不同的环境和条件下得到综合培养和提高。

依托国内外综合竞赛,搭建以赛促学竞技平台。大学生各类竞赛和创新创业是培养应用型、复合型和创新型人才的有效途径。学院以结构设计大赛、“高教杯”先进技术成图与产品信息建模创新大赛、周培元力学竞赛等学科竞赛为抓手,坚持常抓不懈,做到有教练团队、有工作场所、有训练计划、有专项经费、有预期目标。近年来,学生在各级各类竞赛中,取得了优异的成绩,提高了学生在高强度条件下的实战能力,大大激发了学生学习、实践、创新的兴趣。通过精心组织、认真指导、层层选拔,不断加大学生的参与面,向国内外的重大赛事冲刺,与国内外一流大学同台竞技,拓展学生的视野,提升了学生的竞争力,同时通过以赛

促教、以赛促学,促进教学水平的进一步提高。

6 结 语

第四次工业革命对于地方工科高等院校是一次挑战,更是一次难得的机遇,值得高校教育工作者的高度重视和深入研究。地方工科高等院校土建类教育工作者应肩负起历史使命,认真研究第四次工业革命对建筑业发展趋势的影响力和潜在推动力。

新形势下,土建类专业人才培养的知识体系必须囊括能使之迅速适应行业变革所需的知识、能力和素养,摸索出能适应建筑业转型的土建类专业应用型人才的培养体系。我们仍处于不断地实践和探索中,期望改革传统的土建类专业应用型人才培养和教育教学实施方案,创新适应新形势新要求的,校企协同深度融合的,符合行业人才需求的人才培养途径,为迎接第四次工业革命的全面展开,培养更多高素质应用型、符合创新型、特色领军型人才。

参考文献:

- [1] 程静. 2013. 美国应用型本科人才培养模式的特点及其对我国的启示[J]. 网友世界(13):51.
- [2] 胡鞍钢. 2013. 2030:世界绿色工业强国:全球视野下的中国工业化道路[J]. 人民论坛·学术前沿(16):72-83.
- [3] 胡鞍钢, 高宇宁, 鄢一龙. 2013. 从落伍者、追赶者到超越者:中国工业百年发展之路(1913—2013)[J]. 浙江社会科学(9):4-14.
- [4] 黄贤锁, 吴小静. 2005. 新型工业化道路——绿色化保障工业化[J]. 湖北社会科学(2):83-85.
- [5] 江彦, 于珍. 2006. 走新型工业化道路实施信息化、绿色化——访全国政协常委、中国机械工业联合会于珍会长[J]. 中国制造业信息化(4):36-39.
- [6] 潘懋元. 2011. 应用型人才培养的理论与实践[M]. 厦门:厦门大学出版社.
- [7] 乌尔里希·森德勒, 邓敏, 李现民. 2014. 工业 4.0 即将来袭的第四次工业革命[M]. 北京:机械工业出版社.
- [8] 夏妍娜, 赵胜. 2015. 工业 4.0 正在发生的未来[M]. 北京:机械工业出版社.

创新人才培养与材料力学实验教学探讨*

周 安, 谭 燕, 付 佩

(湖北工业大学, 湖北 武汉 430068)

摘 要:材料力学实验教学是培养学生实践能力和创新意识的重要环节,本文简要讨论当前材料力学实验教学在创新人才培养过程中实际存在的一些问题,并结合这些不足从四个方面探讨材料力学实验教学的推进方向,为本科阶段的人才培养提供参考。

关键词:材料力学实验;实验教学;创新人才培养

1 引 言

材料力学实验教学是培养学生实践能力和创新意识的重要环节,其直观性、实践性、综合性与创新性的特点,在学生创新能力的培养方面具有重要且不可替代的作用,高效的实验教学不仅能帮助学生正确理解材料力学概念,深化对力学规律的掌握,锻炼学生发现问题解决问题的能力。实验教学环节的成败将直接影响材料力学课程的教学质量。但是,当前很多学生对实验课程的兴趣不大,积极性不高,对材料力学实验课缺乏足够的重视,实验收获小,实验报告撰写千篇一律。为此,创新人才的培养需要我们提高实验教学质量,调动学生的主观能动性和创新精神,引导学生深入实验课程学习。

2 材料力学实验教学存在的问题

材料力学实验教学由于受到各种客观教学条件的影响,目前存在着一些问题,主要表现在以下几个方面。

(1)材料力学课程学时缩减,实验课时少。

目前实验课程教学大约为6~10个学时,实验内容主要以“拉伸—剪切—扭转—弯曲”为代表的验证性实验,不仅实验内容起点低,内容单调,实验材料也仅仅局限于低碳钢、铸铁等少数材料。相关综合性、设计性、实用性的自主操作实验基本取消,没有取消的也大多变为演示实验。

(2)实验教学方法以灌输式教学为主。学生先观看实验教师操作,然后按章重复操作一遍,更多时候由于实验设备不足,还会出现少数人做、多数人围观的现象,收效甚微。不能有效地培养学生实验能力,更谈不上分析问题和解决问题的能力。

(3)实验课成绩考评方式过于单一低效。成绩主要根据评定实验报告给出,往往也不纳入课程学分考评,造成部分学生不重视实验课,甚至抄袭他人实验报告的现象,单一的考评方式不利于教学的正确引导。

3 建立与创新人才培养相适应的力学实验教学模式

3.1 改进实验教学手段及方法,激发学生的兴趣

随着计算机在教育行业的广泛应用,将多媒体技术引入到实验教学中,改变现行的教学方式,激发学

* 基金项目:湖北工业大学教学研究项目“力学创新实践教学平台的研发与应用研究”(项目编号:校 2012023);湖北省教科研项目“依托省级桥梁工程中心构建土木工程实践教学大平台”(项目编号:省 2013285)。

生的兴趣,多媒体课件具有交互性、灵活性、重复性等诸多优势,大大增加了知识的传授量,将一些在实验室无法观察到的实验细节通过多媒体直观地展示给学生。此外,还可以采用虚拟实验教学模式。将材料力学基础实验内容全部模拟完成,同时增加各种创新实验的演示内容,这样不仅开拓学生的视野,又在短时间内增加实验课堂的信息,激发学生对实验的兴趣,提升实验教学的效果。

3.2 增设综合性和设计性实验,提高创新能力

基础实验的开设能初步锻炼学生的实验能力,但是创新能力的培养还必须增设综合性实验与设计性实验。按照教学计划,合理增设综合实验,综合性实验与设计性实验具有实验技能的综合性、实验操作的独立性、实验过程的研究性的特点。通过综合性实验可以把学生学习的理论知识、实验方法及创新能力有机结合起来,使学生掌握综合理论知识及灵活地运用实验手段。培养学生综合思考的能力、分析问题并解决问题的能力、查阅文献资料并进行归纳总结的能力,以及对数据的处理分析能力,使学生各方面的能力和素质得到提高。设计性实验让学生自行查阅资料、设计实验方案、选择并组装实验设备、制定实验步骤、观察和记录实验现象和数据、研究并解决实验过程中发现的问题,培养学生的动手能力及创新能力。

3.3 加强实验室的建设与管理,增设开放性实验室

实验教学的顺利开展离不开实验设备,增加实验室设备投入,改善实验教学条件,同时加强仪器设备的日常管理与维护,详细记录仪器设备的使用情况。另外,增设开放性实验室,开放式实验教学为学生提供了一个充分开放和自由的实验环境。学生在教师有限的启发引导下,综合运用所学知识,从选题—设计—实施—处理结果—总结均由自己解决。而作为主导的实验教师,应通过启发式导学了解和掌握学生实验的整体情况,在实验资料、解答实验问题等方面为学生提供服务,并对其进行合理的评分。这种方式有利于提高学生的积极性、主动性和创造性。使实验教学从简单的演示、验证型转化为设计、创新型,促进学生动手能力的增强、学习能力的提高,有效地激发学生的学习兴趣,从而培养学生的创新意识与实践能力。

3.4 改进实验成绩评定方法,注重科学性

改革实验报告内容和考核制度。实验报告是衡量学生对实验内容掌握情况的主要依据,它反映学生分析问题和解决问题的能力。报告内容应更侧重对实验现象和数据的分析。评定实验成绩以两部分为主:一是根据每个学生在实验过程中独立完成的情况及实验报告中对实验现象和数据的分析情况评定成绩,二是对积极参加创新和设计性实验的同学进行加分。采用理论教学的考核成绩与实验教学的考核成绩相结合,其中实验成绩占材料力学总成绩的10%。以此促进学生对实验教学的重视程度。

4 结 语

材料力学实验课程作为培养学生实践能力和创新意识的重要环节,面对科学技术与教育飞速发展的当今,必须根据人才培养的新情况做出相应的调整。只有不断改革实验教学方法和管理水平,才能适应当前创新型人才培养的迫切需求。

参考文献:

- [1] 李建华,乔箭,陈亮亮.2013.材料力学实验“互动式”教学模式探索[J].实验技术与管理(12):181-183.
- [2] 刘雯雯,杜云海,王志,等.2003.材料力学实验教学改革与创新人才培养[J].实验室研究与探索(6):332-333.
- [3] 孙家国,谷艳玲.2013.基于工程素质培养材料力学实验教学改革探索[J].宜春学院学报(3):151-153.
- [4] 温利红,高金良,沈晓梅.2006.材料力学实验教学的改革与创新[J].嘉兴学院学报(6):61-64.
- [5] 吴国辉,邹广平,张学义.2011.浅谈材料力学实验教学与学生创新意识培养[J].黑龙江教育:高教研究与评估(4):80-81.
- [6] 张天军,屈钧利.2007.材料力学实验教学与学生综合创新能力的培养[J].实验技术与管理(10):203-205.