

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.05.020

欢迎按以下格式引用:张爱莉,华建民,王志军,等.基于互联网+的土木工程生产实习教学改革及实践[J].高等建筑教育,2019,28(5):124-133.

基于互联网+的土木工程生产 实习教学改革及实践

张爱莉,华建民,王志军,康明,杨阳

(重庆大学 土木工程学院,重庆 400045)

摘要:针对土木工程生产实习传统教学模式存在的诸多问题与不足,通过规范生产实习课程文件,借助互联网和信息技术,完善生产实习各个教学环节,形成基于互联网+的土木工程生产实习过程管理和质量控制教学新模式,实现了学生实习成果的实时分享与教师实时跟踪指导和管理,强化实践性教学与理论教学的融合,对提高学生工程实践能力具有积极的作用。

关键词:土木工程;互联网+;生产实习;BIM实验室;信息技术

中图分类号:G642.0;TU **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2019)05-0124-10

土木工程生产实习是土木工程专业培养计划中的重要环节。其目的是通过生产实践,引导学生深入学习土木工程施工技术和组织原理,并通过实践验证、巩固、深化所学的理论知识,扩大学生专业视野,增强感性认识,培养学生分析问题和解决问题的能力,为毕业从事专业工作奠定良好的基础。

一、土木工程生产实习教学现状和存在问题

近年来,高校土木工程专业招生人数不断增加,引发的生产实习问题也日益突出。由于实习现场的安全和管理等诸多原因,大部分施工单位不愿意接收学校集中组织的实习学生,联系实习场地一直是教学的一大难题。为此,目前重庆大学土木工程学院土木工程生产实习的主要形式是分散实习。学生在第六学期末的暑期,持学院开具的生产实习介绍信,前往自行联系的实习单位报到,以工地基层技术人员助手的身份,参加工地生产业务活动和技术管理工作,并适当参加班组生产劳

修回日期:2019-01-01

基金项目:重庆大学校级教改项目“基于互联网+的土木工程生产实习教学改革及实践”(2019Y48);重庆大学校级教改项目“新工科视域下个性化强能力人才培养模式探索与实践”;重庆大学实验项目“虚实结合的施工模板脚手架专项方案设计”(2017S15);重庆大学校级教改项目“基于VR和BIM技术的场景沉浸式土木工程施工安全体验课程”(2018JF11);重庆大学土木工程学院教改项目“新工科背景下土木施工系列课程多平台混合式教学方法研究”(TMJG201802);重庆市高等教育教学改革研究项目“实践和创新能双驱动的土木工程专业卓越人才培养模式探索”(171005)

作者简介:张爱莉(1973—),女,重庆大学土木工程学院讲师,博士研究生,主要从事建筑施工技术和组织管理方向的教学与科研工作,(E-mail)732838546@qq.com。

动。整个实习为期四周,学生返校后提交实习日记和实习报告,学院通过答辩的方式检验学生生产实习的效果。总体来看,这种生产实习基本是“散放羊”状态,在教学模式及管理方法上存在许多问题与不足,主要体现在以下几个方面^[1-3]。

(一) 生产实习与理论教学难以融合

由于生产实习教学时间相对固定,实习周期短,而工程建设周期普遍较长,要联系到符合教学要求的实习工地非常困难。学生在一个月的实习期间只能了解部分施工环节,无法体验和参与一个完整的施工过程,学习内容有欠缺。此外,目前学生实习期间除完成实习日记外,无特定学习任务和目标,学生也无能力在工地承担实质性工作,现场工程技术人员也无义务对学生进行深入指导,因此学生在工地实习的普遍状态是走马观花,无所事事。学生的实习日记也多是抄资料或记流水账,很难将生产实习与理论教学内容融会贯通,要达到通过生产实习来增强实践能力的目的更是无从谈起。

(二) 教师与学生沟通困难,学生也很难做到共享实习成果

土木工程专业生产实习,大多是学生通过家长的社会关系联系实习单位,或者通过应聘到某单位进行实习,实习地点分散于全国各地,指导教师无法到各地现场指导,不能及时掌握学生的实习进度,了解学生实习的阶段性成果,更不能及时跟踪指导。由于教师的指导和管理不到位,实习效果也难以及时评判。

此外,受各种因素影响,部分学生学习目标不明确,自主探究的意识不强,缺乏吃苦耐劳的精神,自我管理能力较弱,对实习也不够重视。加上工地条件相对简陋,施工过程也相对机械乏味,学生对实习兴趣不大,在实习时间找工作或复习考研等现象较普遍,实习时间得不到充分保障,教师也无法跟踪管理。

学生分散于全国各地,所到的实习单位和工地不同,工程进展的阶段也不一样,每个学生只能学习自己接触的那部分内容;实习期间学生之间无法及时交流,共享实习收获,缺乏系统化的成果共享方式,学生实习收获十分有限。

(三) 实习成绩评定难以量化

尽管实习任务书有具体的实习成果要求,但实际上难以进行定量的考核,教师往往依据学生提交的实习日记和实习报告进行成绩评定。这种方式片面强调实习成果,忽视了实习过程,不能准确反映学生的实际操作技能,且无法杜绝抄袭实习日记和实习报告等弄虚作假的现象。此外,实习期间学校指导教师不能与学生朝夕相处,无法对实习质量进行监管,因此,实习成绩的评定大多带有“印象分”的色彩。

基于以上原因,如何对学生的实习进行全过程的监督管理和指导?如何让学生在工地实习真正学有所获?如何让生产实习与理论教学进行融合?如何建立一种公平公正而又客观的生产实习评价体系?这些都是目前土木工程专业生产实习教学面临的迫切需要解决的问题。

针对以上问题,本文提出基于互联网+的土木工程生产实习过程管理和质量控制教学新模式,旨在借助互联网和信息技术,完善生产实习教学实践的各个环节,形成满足人才培养需要且具备可操作性的生产实习教学管理体系和评价方式。

二、基于互联网+的土木工程生产实习过程管理和质量控制教学新模式

(一) 规范生产实习课程文件

结合互联网对生产实习学习和指导方式的影响和改变,通过修订、整合、优化教学任务书和指

导书,对实习内容、实习方法、考核方式及成绩评定标准等进行调整,形成适应信息化时代,能够巩固专业知识、提高实践技能和工程素质、实现专业培养目标的规范性实习教学管理文件。

(二) 形成理论与实践一体化的生产实习教学体系

通过改革生产实习教学内容、教学模式及教学组织方式,利用 BIM 实验室辅助教学,利用互联网进行教学组织和管理,并将生产实习与土木工程施工、高层建筑施工、工程项目管理、毕业设计等相关课程进行融合,形成理论与实践一体化的教学体系。具体做法就是在任务书里设定一些承前启后的任务,让学生在实习期间利用 BIM 实验室云平台软件或各类施工专业软件来完成。这种方式不仅让学生巩固和拓展土木工程施工课程知识,而且能为后续课程高层建筑施工、工程项目管理、毕业设计等做好铺垫。在任务完成的过程中,学生可以运用并熟悉各类专业软件,对实践能力的提升大有帮助。

(三) 建立基于互联网+的土木工程生产实习教学管理新模式

互联网+的土木工程生产实习教学,即利用信息通信技术以及互联网平台,让互联网与教学深度融合,形成生产实习教学新模式。具体做法就是利用赞学网(土木工程生产实习指导平台)、QQ群、微信群等平台 and 工具,实现教师实时跟踪指导教学,学生实习成果也能实时分享,从而形成基于互联网+的土木工程生产实习教学管理新模式。

(四) 构建终结性与过程性评价相结合的生产实习评价体系

针对以往以实习日记、实习报告以及实习答辩进行成绩评定的弊端,借助互联网,构建终结性评价与过程性评价相结合、考核方法多元化、考核内容合理化的课程教学评价新体系。

三、基于互联网+的土木工程生产实习管理和质量控制教学方法的具体实施

(一) 借助 BIM 实验室对生产实习进行辅助教学

将 BIM 技术应用到施工生产实习中,不仅能解决传统生产实习模式存在的实习时间短、内容不完整等问题,还能使学生对施工全过程有所了解,对提高实习效果具有重要的意义。此外,将 BIM 技术应用于生产实习也是整合信息技术与实践课程的一种尝试,为实践教学提供了新的路径。

目前重庆大学土木工程学院已建立 BIM 实验室,实验室配备了大量的专业软件,学生通过登录云平台(图 1),便可以使用云平台中的各种专业软件进行学习(表 1)^[4]。



图 1 BIM 中心云平台

表1 土木工程专业施工教学实验室软件平台内容

序号	软件名称	软件内容
1	施工虚拟仿真实训软件	测量、道桥、土建施工等 93 个施工工艺虚拟仿真模块
2	翰文软件	绘制施工进度计划、施工现场平面布置图;制作施工方案及标书
3	品茗施工安全设施计算软件	包括脚手架、模板、混凝土工程、基坑工程等 13 个计算模块
4	鲁班场布软件	施工现场三维场地布置
	鲁班土建、鲁班钢筋、鲁班安装等建模软件	土建建模量、工程量清单、钢筋建模、查看钢筋模型
	鲁班系统软件	项目进度管理、4D 虚拟施工、项目造价管理、5D 虚拟施工

1. 施工虚拟仿真实训软件在生产实习中的应用

实习周期短,而工程建设周期普遍较长,要联系到符合教学要求的实习工地非常困难。许多学生在整个实习期间只能了解某一施工过程的部分环节,无法体验和参与一个完整的建筑施工过程。通过施工虚拟仿真实训软件可以弥补上述不足。学生在实习期间,可通过云平台登录建筑仿真实训平台,学习各种施工工艺和参与各个流程。

实验室目前的施工虚拟仿真软件包含测量、道桥、土建施工等 93 个施工工艺虚拟仿真模块,基本涵盖土木工程施工课程的主要内容(图 2)。虚拟仿真模块生动形象地还原了施工过程,以三维可视化展示施工场景,学生能身临其境地使用各种工具和材料进行操作,从整体到局部细致体验施工工艺技巧和管理过程,深度理解工艺原理,并完成相关知识的习题练习,真正做到动手动脑,极大地提高了学生的学习兴趣和学习效率(图 3)。

学生完成各项学习任务之后,指导教师可以通过施工虚拟仿真后台管理考核平台对学生的学习情况进行评价(图 4)。



图2 土木工程施工虚拟仿真模块



图3 三维虚拟仿真及实操施工工艺及组织过程



图4 施工虚拟仿真后台管理考核平台

2. 施工现场平面布置图设计软件

鲁班场布是一款用于建设项目临建设施科学规划的场地设计三维建模软件,内嵌丰富的办公生活、绿色文明、临水临电、安全防护等参数化构件,可快速建立三维施工总平面图模型,自动计算场布构件工程量,精确统计所需材料用量。学生在实习期间,可通过云平台使用鲁班场布软件,绘制实习工地现场三维总平面图模型(图5),同时学会利用软件完成材料用量统计等(图6)。为了确保学生能够完成此项工作,可要求学生在生产实习答辩时用工地现场三维总平面图模型进行实习工地的概况介绍,以此对学生的生产实习情况进行检查和考核。



图5 鲁班场布三维施工总平面图模型

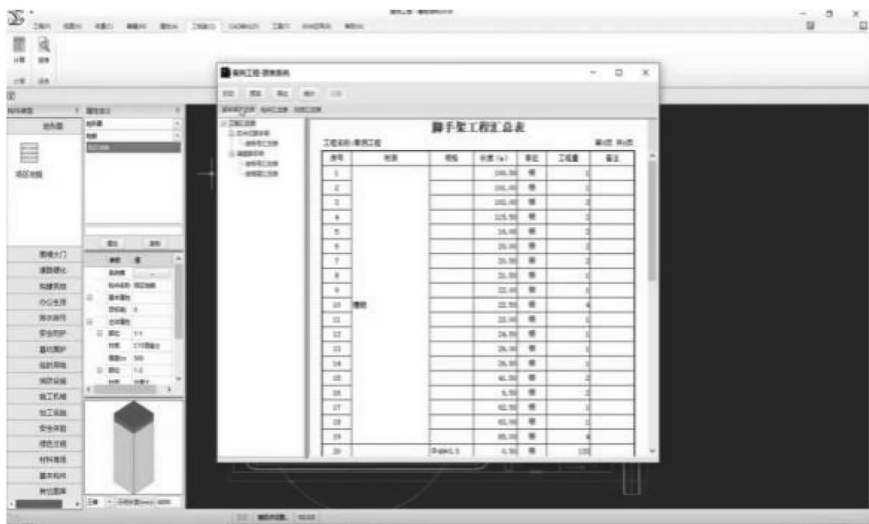


图6 材料用量统计

3. 翰文软件

翰文软件是专门制作施工进度计划(图7)、施工现场平面布置图(图8)以及施工方案和标书(图9)的一款软件,其功能强大,操作简单易学。该软件提供了大量的专业素材和资源,方便学生短时间内学会编制标书和完成施工组织设计。软件还能与市场常用的预算软件实现接口,直接从预算软件中导入工程量、资源耗量等,可使工程进度中的资源分配和工期安排更科学合理。其提供的资源分析的功能,又能为编制计划提供依据。

通过修订生产实习任务书,要求学生根据所在工地的实际情况,利用翰文或其他工具软件完成专项施工方案或单位工程施工组织设计,专项施工方案或单位施工组织设计中的进度计划和施工现场平面布置图也可以利用软件进行绘制。一方面通过任务要求,迫使学生在生产实习期间带着目的在现场主动学习、观察不同施工工艺、施工设备及施工组织方式,改变学生在工地实习没有任务和学习目标而无所事事的状态;另一方面学生在生产实习期间学习使用各种施工工具软件,为实习结束返校学习高层建筑施工、工程造价、工程项目管理及毕业设计等课程做好铺垫。

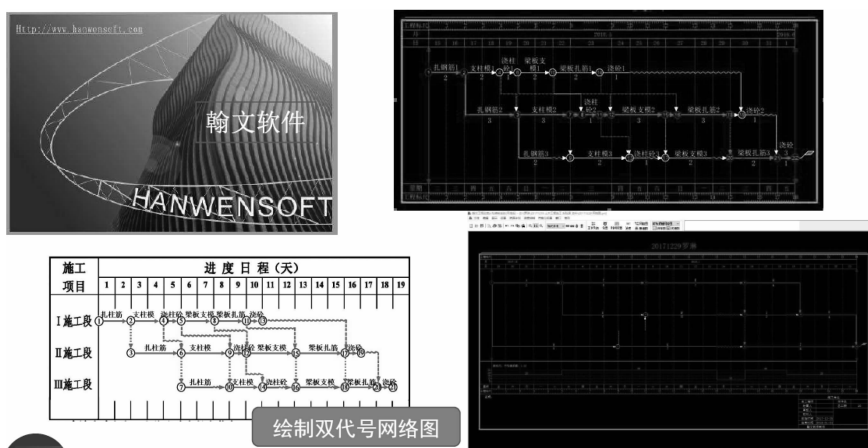


图7 翰文工程进度计划编制系统

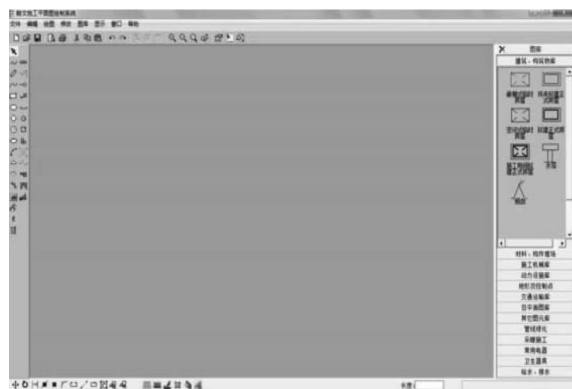


图8 翰文施工平面布置图绘制系统



图9 翰文标书管理及快速生成系统

4. 品茗建筑安全计算软件

品茗建筑安全计算软件(图10)将施工安全技术和计算机科学有机结合起来,针对施工现场的特点和要求,依照有关国家规范和地方规程,根据常用的施工现场安全设施的类型进行计算和分析,为施工技术人员编制安全设施专项施工方案,以及为施工企业安全技术管理提供便捷的计算工具。

品茗安全计算软件能够同时生成规范的安全计算书、专项施工组织方案,包含脚手架工程、模板工程、临时工程、爆破工程、塔吊计算、降排水工程、起重吊装、冬期施工、混凝土工程、钢结构工程、基坑工程、垂直运输设施、施工图等13大计算模块,以及157个计算单元,适合施工技术人员、总

工、项目技术负责人、监理和安全监督机构的技术工程师等使用。

在生产实习过程中,指导教师可以根据学生所在工地的情况,指导学生选择一个合适的模块,例如脚手架模块,要求学生根据现场脚手架的搭设类型和参数,生成一个脚手架专项施工方案。这一任务同样可以通过修订生产实习任务书进行明确,如此一来,学生实习期间就可以带着任务,借助云平台或工地项目上安装的各类施工用工具软件,主动接触、学习和掌握软件的运用。在完成实习任务的同时,还可以做一些具体工作,对提高实践能力大有好处。

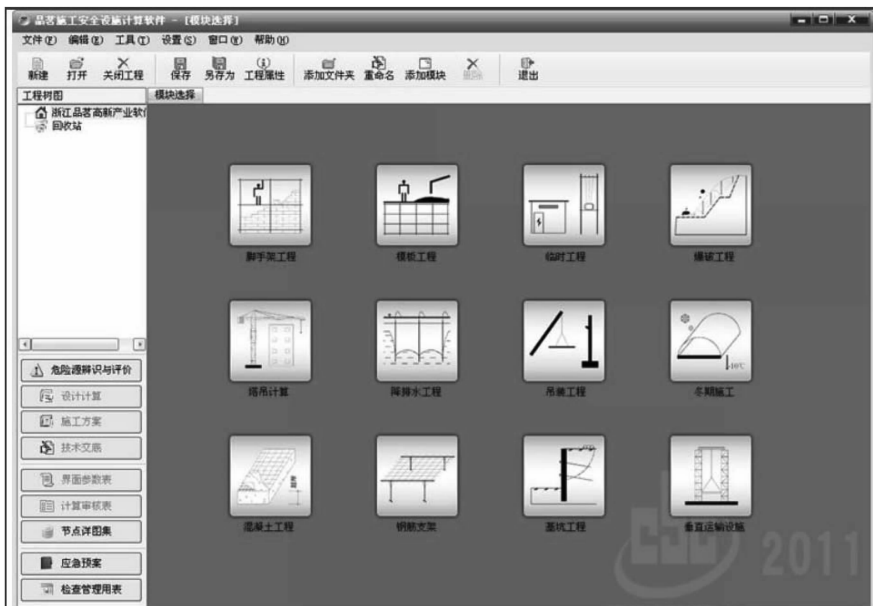


图 10 品茗施工安全设施计算软件主界面

(二) 利用赞学网(土木工程生产实习指导平台)对学生进行实时跟踪指导

赞学网是大数据时代互联网+模式的实习共享平台,能实现学校和实习现场实时联系、学生实习成果动态跟踪、教师实时督查指导等功能,形成对实习过程的管理、监控与评价(图 11、图 12)的有力支撑。平台对学生的日志数、图片数、教师评分、点赞数等实习情况以分数统计排序,统计结果呈现的信息直接反映实习质量(表 2)。平台上学生的文字与图片信息可以直接打印,便于装订成册,形成实践教学档案。



图 11 赞学网学生平台



图12 赞学网教师平台

目前,重庆大学土木工程学院已经全面将赞学网作为学生生产实习管理平台。借助赞学网这一大数据时代大学生实习与管理系统,学生可以上传实习日志和照片来完成实习任务,并记录整个实习过程。教师则根据学生上传的日志、图片、知识点描述的数量与质量、沟通互动状况、平台资料库学习情况等考核、评价学生的实习效果(表2)。赞学网能让指导教师实时掌握学生的实习信息,并通过评阅日记全程进行实时跟踪指导。借助赞学网,并结合QQ群、微信群等快捷通信方式,指导教师即可实现对学生群体和个体的指导,从根本上改变传统分散实习“放羊式”的管理模式。

另外,传统实习教学中,因为每个学生实习的工地不同,工程项目进展也不一样,因此实习内容具有局限性。通过赞学网这个沟通、交流和共享平台,学生可以浏览平台内的所有信息,特别是本校、本专业或本班学生的实习日记,借助管理系统中的点赞、关注等功能,强化校内外学生之间的沟通交流。实习信息的共享,增进了学生之间学习上的互动,极大地拓展了学生的知识面和专业视野,也大大改善和提升了实习效果。

表2 学生实习效果评价

姓名	班级	最早活跃时间	权重评分	活跃天数	日志总数	优秀日志数	篇日志字数	已批阅	点赞数	被点赞数	篇日志被点赞数	偶像数	粉丝数	好友数
类泽辉	土木工程(卓越)1501	2018/8/2 23:18:00	7246	23	25	3	2305	25	20	91	3	0	0	5
高亮	土木工程(建工)1505	2018/7/16 21:54:00	2643	41	24	0	678	24	171	129	5	2	7	3
王振国	土木工程(建工)1504	2018/7/16 22:33:00	2692	26	23	21	718	23	12	184	8	1	5	0
陈阳	土木工程(建工)1505	2018/7/17 14:20:00	3351	26	22	0	1013	22	12	86	3	0	3	1
罗维邦	土木工程(地下)1501	2018/7/19 20:54:00	2398	22	22	1	711	22	1	75	3	0	1	0
胡盛文	土木工程(建工)1504	2018/7/16 23:37:00	2485	37	22	21	622	22	182	135	6	0	2	0
黄旭	土木工程(建工)1505	2018/7/18 12:01:00	4612	7	22	0	1497	22	0	19	0	0	1	0
杨云涛	土木工程(建工)1502	2018/7/19 13:31:00	2603	35	22	1	667	22	124	160	7	3	1	15
韦祥杰	土木工程(建工)1505	2018/7/19 15:40:00	26232	25	22	0	8619	22	90	91	4	3	1	1
张钰	土木工程(地下)1501	2018/7/26 12:22:00	7482	28	22	3	2206	22	489	123	5	0	0	4
刘鹏	土木工程(建工)1505	2018/8/6 23:13:00	3251	29	21	0	1011	21	11	43	2	0	0	0
乔嘉琦	土木工程(建工)1502	2018/7/18 21:07:00	2531	38	21	3	647	21	53	187	8	5	0	16
范心和	土木工程(地下)1501	2018/7/19 19:26:00	2073	14	21	0	615	21	10	62	2	0	0	3
曾夕	土木工程(建工)1502	2018/7/30 22:30:00	12813	12	21	5	4189	21	3	66	3	1	6	0

注:权重分值核算,其中日志:3分,点赞:1分,被点赞:2分;收藏:1分,被收藏:2分;评论:1分,被评论:2分;偶像:1分,粉丝:1分,好友:1分;优秀日志:3分;日志数(篇):2分;活跃时间:3分

(三) 终结性与过程性评价相结合的生产实习评价体系

利用 BIM 实验室对生产实习进行辅助教学,指导教师通过赞学网对学生实时跟踪指导,平时及时评阅学生的实习日记,初步了解和掌握学生实习各个环节的状况,最后再结合实习报告和实习答辩对实习成绩进一步确认。生产实习成绩的最终判定,应采用终结性与过程性评价相结合的方式,建议加大过程性评价的比例和平时成绩(实习日记、日常出勤和表现、施工工艺虚拟仿真、利用 BIM 实验室或工地工具软件完成单位施工组织设计或专项施工方案等情况)的比例,可参照平时成绩占 60%、实习报告占 20%、实习答辩占 20%的比例设定。

四、结语

通过修订、整合、优化生产实习教学任务书和指导书,规范生产实习课程文件,借助互联网和信息技术,完善生产实习教学各个环节。借助 BIM 实验室对生产实习进行辅助教学,利用土木工程生产实习指导平台(赞学网)对学生进行实时跟踪指导,采用终结性与过程性评价相结合的方式对学生实习进行评价。基于互联网+的土木工程生产实习过程管理及质量控制教学新模式,切实解决了生产实习传统教学模式的诸多问题与不足,实现了学生实习成果的实时分享与教师的实时跟踪指导和管理,强化了实践性教学与理论教学的融合,对提高学生工程实践能力具有积极的作用。

参考文献:

- [1] 刘雁,孙锡元,殷为民,等.大数据时代土木工程专业生产实习及管理新模式[J].高等建筑教育,2016,25(2):130-133.
- [2] 余群舟,周迎.基于 BIM 的土木工程施工生产实习研究[J].高等建筑教育,2017,26(4):111-114.
- [3] 丁克伟,夏珊,陈东,等.基于 BIM 技术平台土木工程专业生产实习改革探讨[J].高等建筑教育,2015,24(6):133-136.
- [4] 罗琳,曹永红.土木工程施工专业实验室建设研究[J].2015 中国建设教育协会普通高等教育委员会教育教学改革与研究论文集,2016(7):178-182.

An internet plus based teaching transformation and practice of production practice in civil engineering

ZHANG Aili, HUA Jianmin, WANG Zhijun, KANG Ming, YANG Yang

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: Aiming at the existing issues and inefficiency of traditional teaching in production practice, this article forms a new teaching model of process management and quality control for civil engineering production practice based on internet plus using internet and information technology. It establishes a standardized courseware and perfects the teaching links of production practice. This new teaching model achieves the goal of real-time information sharing and real-time tracking guidance and management. It strengthens the integration of practical teaching and theoretical teaching, and plays an positive role in the improvement of students' production practice ability.

Key words: civil engineering; internet plus; production practice; BIM lab; information technology

(责任编辑 王 宣)