

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.03.018

欢迎按以下格式引用:何照明.工程设计模式在建筑学专业建筑施工课程教学中的应用[J].高等建筑教育,2021,30(3):128-135.

工程设计模式在建筑学专业 建筑施工课程教学中的应用

何照明

(湖南大学 建筑学院 建筑系,湖南 长沙 410082)

摘要:从建筑工程质量入手,在分析建筑学专业人才培养及建筑施工课程教学现状的基础上,探索将工程设计模式应用于建筑学专业建筑施工课程教学之中,提出工程设计模式案例教学与建筑学专业课程设计相结合的教学思路。通过对建筑学专业工程设计模式案例教学过程的展示和教学效果的分析,阐述工程设计模式教学的程序与特点。教学实践证明,建筑学专业建筑施工课程工程设计模式教学不仅丰富了课程教学内容,同时还提高了建筑学专业学生的自主学习能力和工程实践能力,为建筑学专业课程教学实践提供新的思路。

关键词:建筑学专业;建筑施工;课程设计;工程设计模式

中图分类号:G642.0;TU7

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2021)03-0128-08

建筑工程质量一直以来都是建筑业关注的重点,建筑施工是实现建筑设计作品的重要环节,现在部分省市已推行多种模式的监理来控制工程质量,并鼓励有条件的小型项目试行建筑师团队对施工质量进行指导和监督,这对建筑师而言既是机会更是挑战。长期以来,高校建筑教育非常重视设计理念、设计风格、建筑造型等与建筑功能和艺术造型有关的专业设计培训,其教学实践也多以设计院设计实习为主,对工程技术实践却有所忽视,因此,大多数建筑师的工程实践能力与其建筑学专业龙头地位是不相匹配的。根据“卓越工程师计划”培养复合型高层次人才的要求,回归工程实践已成为建筑教育的重要环节^[1]。随着教育理念的转变,工程类专业教学日益重视本科阶段的工程实践教学,要提高建筑学专业建筑施工技术类课程教学质量,大力推进课程教学改革势在必行。

一、建筑学专业建筑施工课程教学现状

建筑施工课程是一门建筑学专业的专业选修课,一般由建筑技术教师或土木工程学院施工技

修回日期:2020-10-12

基金项目:湖南大学2020年本科教育教学改革专项基金“工程技术类专业课程对建筑学教育质量影响分析——建筑学专业建筑施工课程教学改革与实践”(531118030001)

作者简介:何照明(1967—),男,湖南大学建筑学院建筑系副教授、高级工程师,建筑学硕士,主要从事建筑策划及建筑经济性研究、建筑新技术与建筑质量价值研究以及既有建筑改造价值与可行性研究,(E-mail)huoduizhang@126.com。

术教师来承担该课程的教学任务。与设计课程相比,其地位和作用一直得不到重视,近年很多建筑院校在调整教学计划时,将建筑施工课程教学课时由原来的 32 课时压缩为 24 课时。不少建筑学院学生也产生疑问:“学建筑的,上施工课干嘛?”就建筑施工课程本身而言,既存在课程知识实践性强、知识面太宽泛而专业性不强的问题,也存在课堂教学模式陈旧、与课程设计专业核心课程关联度低的问题。因此,该课程教学难以调动学生学习的主动性和积极性,这与当下“新工科”建设提倡的实现工程教育与工程实践对接的教育理念不一致^[2]。为改变这一现状,湖南大学建筑学院建筑学专业对建筑施工课程进行工程设计模式教学改革。

二、建筑学专业建筑施工课程工程设计模式教学

目前,各工程院校对施工技术类课程实施一系列教学改革,如通过虚拟建造素材,向学生介绍施工过程^[3-4]或者分析典型案例工程实践过程事故原因等^[5],这类案例教学虽然增强了学生的工程体验感,能激发学生的学习兴趣,但是,从工程设计的角度来看,这种方式的案例实践教学并不能让学生产生身临其境的体验,对学生设计的指导效果十分有限。为此,针对建筑学专业特征,以设计为主导,以技术服务为设计质量保证,借鉴项目化教学方法^[6],提出对建筑施工课程实施“策划与设计—交底与答疑—验收与评价”的工程设计模式课程教学。

(一) 工程设计模式案例教学的设计

1. 工程设计案例教学总体模式

建筑施工课程主要研究建筑工程领域的施工技术、施工工艺和施工方法等,其实践性强,涉及面广,是理论与实践紧密结合的课程。随着我国工程技术的飞速发展,施工技术更新迭代速度也在加快,使得该课程教学内容越来越丰富。建筑施工课程主要内容一般包含:土方工程、基础工程、砌体工程、钢筋混凝土工程、预应力工程、结构安装工程、防水工程和装饰装修工程等八个方面^{[1][7-8]}。结合建筑专业的学习特点和职业需求,笔者将该课程教学内容进行了适当调整和补充,即场地与土石方工程、基础与地下工程、砌体工程、钢筋混凝土工程、结构安装工程、防水工程、装饰装修工程和既有建筑加固改造工程等八部分。虽然每个方面分属不同的分部分项工程,但教学流程差异不大,可以基于同一模式的案例教学思路和方法进行设计。建筑施工课程总体教学模式如图 1 所示。

工程设计模式案例教学的特点是以建筑需求为背景,以周边地理位置和环境为条件,以问题建筑为导向,以真实案例的设计及技术服务为载体,选择学生可以现场体验的建筑工程进行案例教学。

2. 具体案例教学

对照工程设计案例教学总体模式,以“建筑装饰装修饰面工程”为教学主题,选取有一定影响的湖南大学建筑学院-法学院教学办公大楼(以下简称“建法学院大楼”)作为典型案例,对其建设过程进行工程设计模式饰面工程教学分析。

(1) 建法学院大楼建筑艺术文化背景

湖南大学是一所历史悠久的大学,不仅有享誉世界的千年学府岳麓书院,还有一批民国时期和中华人民共和国成立初期的老建筑,都是国家历史文物保护单位。这些建筑大多为砖石清水墙建筑,它们以岳麓书院-老图书馆为中轴,以东方红广场为中心分布,形成湖南大学核心建筑群。这一建筑群具有砖石清水墙建筑的庄重、朴实而不失典雅表达的特点,彰显了湖南大学“实事求是,敢为人先”的治校之道。以上构成了湖南大学建法学院大楼的建筑艺术文化背景。

知识点导向:导出建筑艺术效果需求—装饰装修工程作用—分类并补充清水建筑。

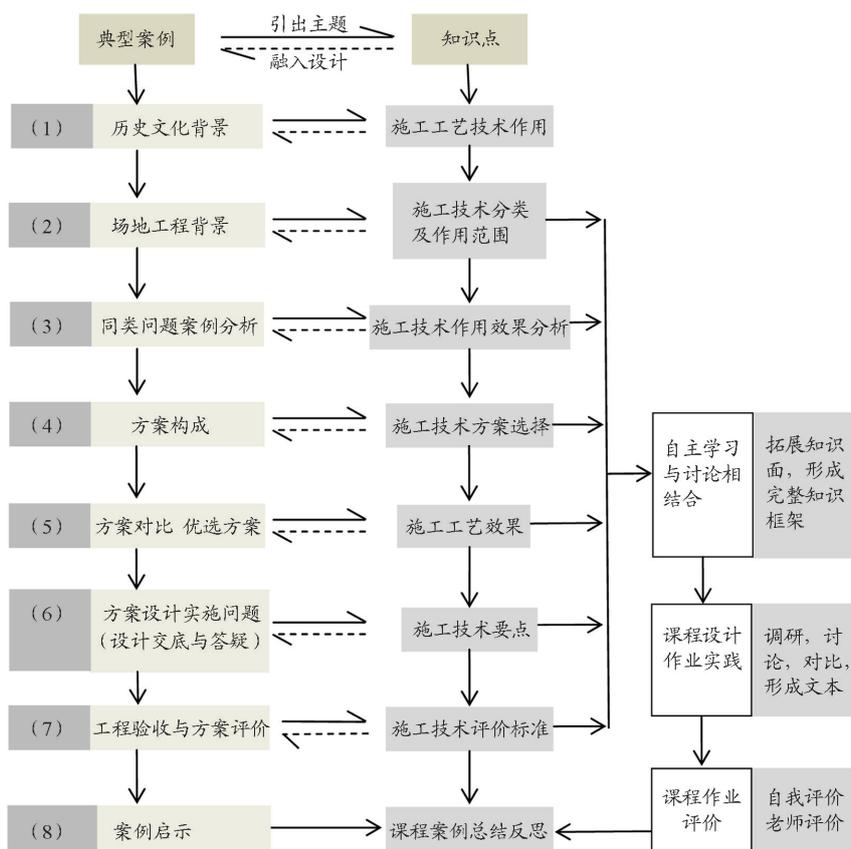


图1 建筑施工课程总体教学模式图

(2) 建法学院大楼建筑场地具体环境条件

建法学院大楼位于湖南大学原老校区核心建筑群边沿,原来是五层的职工宿舍砖混结构。当时为解决教学楼不足,扩大教学区范围,将该职工宿舍拆除建教学楼。与该大楼场地相邻的建筑,正北方向是由著名建筑设计大师柳士英先生设计的湖南大学老七舍三层清水墙建筑,后改造为学校社区服务性办公楼;正西及西南方向分别是柳士英先生设计的教学北楼和黄善言先生设计的教学中楼,均为多层清水墙砖石建筑。

知识点导向:导出建筑艺术效果-装饰装修工程工艺材料分类

(3) 建法学院大楼周边建筑问题分析

对建法学院大楼周边建筑存在问题进行分析,旨在说明建筑装饰工艺技术对建筑效果的影响较大,在建筑方案策划阶段就应该将建筑施工工艺技术融入其中,进行方案比对选优,以免建法学院大楼在修建过程中出现周边建筑存在的问题。

自20世纪80年代以来,学校为满足教学需要,在核心教学区域及边沿地带先后新建了一批综合性教学办公大楼和实验楼,其中一些建筑考虑了与核心区建筑风格的融合,获得了较好的建筑艺术效果。但是,也有一些新建建筑在前期方案阶段没有充分酝酿,以致其建筑风格与核心区建筑格格不入,破坏了学校传统整体建筑风格的延续而成为败笔。

湖南大学机械学院汽车实验室紧邻场地南侧距离不过15米,与西向柳士英先生设计的教学北楼仅隔一道。该建筑采用全钢结构,建筑风格与北楼砖石清水墙风格完全不搭调,建筑专业效果评价很低,其钢结构与清水砖石建筑效果对比见图2。

该建筑是国家重点实验室项目,由于项目建设仓促,加上当时学校基本建设管理不到位,前期

策划没有充分考虑校园近代建筑价值特征的影响,完全没有将施工技术与建筑方案设计进行融合,破坏了校园建设整体格局。

湖南大学原学生六舍为四层砖混结构,位于场地北侧,与东向柳士英先生设计的老七舍三层清水墙建筑距离不过 10 米,虽然该建筑功能为学生宿舍,采用的也是砖混结构,但其没有沿用清水墙建筑风格,而是采用抹灰工艺,用干粘石、水刷石工艺饰面,因建于 20 世纪 80 年代初期,当时工艺技术相对落后,建筑立面效果不佳,已处于待拆计划之列。该建筑与相邻的清水墙建筑效果对比见图 3。



图 2 钢结构与清水砖石建筑效果对比图



图 3 传统落后水刷石工艺与清水墙建筑效果对比图

湖南大学前进教学楼为四层框架结构教学楼,建于 20 世纪 90 年代,位于场地西北方向,与黄善言先生设计的教学中楼清水墙建筑距离不过 30 米,建筑立面采用白色条形釉面瓷砖,且采用竖贴方式。这与建于其后,位于其东的工商管理学院大楼仿红砖工艺饰面形成鲜明对比(见图 4)。

知识点导向:导出装饰装修工程—分类并补充清水建筑—效果对比

(4) 建法学院大楼建筑方案策划

为延续学校整体建筑风格,建法学院大楼采用以“石”为主题的建筑方案。为满足大楼大空间会议室、报告厅等功能要求,采用框架结构形式,框架建筑主体由柔性的钢筋混凝土框架和刚性的砖砌体填充墙两部分构成。虽然其框架梁、板、柱采用清水混凝土,但是因为要满足抗震及变形要求,其填充墙体的构造柱及填充墙的砌筑工艺不适宜采用清水墙形式,只能在饰面装饰工艺上做文章,采用清水混凝土与饰面材料的组合表达以“石”为主题的建筑装饰方案。



图 4 瓷砖饰面工艺效果对比图

知识点导向:导出建筑方案主题—建筑构成及材料选择—施工技术适用条件

(5) 建法学院大楼建筑方案比对选优

通过清水墙工艺、饰面砖工艺、抹灰工艺、涂饰工艺以及裱糊工艺的对比分析,建法学院大楼建筑师最终根据校区东临湘江背靠岳麓山这一环境特点,将山石与河床卵石的概念引入建筑,将老工艺水刷石饰面进行提升改进,八厘子采用卵石,并将以往用于室外的工艺大胆引入室内填充墙饰面,形成室外卵石效果的水刷石饰面,以及室内框架清水混凝土与卵石效果的水刷石填充墙饰面相结合的以“石”为主题的建筑风格,把传统的石材建筑理念与现代的施工工艺紧密结合,在施工工艺及设计上大胆创新,将建法学院大楼建筑方案中“石”的艺术效果表现得淋漓尽致。该建筑后来多次获奖。

知识点导向:导出建筑艺术效果—装饰装修工程工艺融合—创新设计

(6) 建法学院大楼建筑设计方案实施

建法学院大楼建筑方案因主题鲜明、设计创新顺利通过评审,并完成施工图设计、招标答疑、技术交底等工作,工程也如期开工。但是,当主体工程快完工时,建筑师现场检查发现混凝土梁板柱表面出现许多麻面、蜂窝、铁丝外露、缺棱掉角以及脱模后蝉缝杂乱无章等严重影响清水混凝土效果的问题,而且二层以上尤为严重。清水混凝土表面缺陷见图5。



图5 清水混凝土表面缺陷图

虽然按普通混凝土施工质量标准来看这些问题不算十分严重,但就清水混凝土而言,已经达到无法接受的程度。究其原因,是因为建筑师对清水混凝土施工工艺不熟悉,忽视了模板工程的工艺质量效果,图纸中仅标注清水混凝土,交底答疑也没有特别交代,而施工单位对建筑设计师的意图没有理解透彻,两者在工艺质量要求上有很大差异导致的。最终建筑师只得保留门厅等少数外观尚可的部分为清水混凝土,其余混凝土表面缺陷修补后涂墙漆,虽然效果上得以弥补,但是其建筑原有设计意图却大打折扣。门厅清水混凝土-水刷石实景图 and 报告厅混凝土涂漆-水刷石实景图分别见图6、图7。

知识点导向:导出建筑艺术效果要求与装饰装修工程施工工艺要求的关系



图6 门厅清水混凝土-水刷石实景图



图7 报告厅混凝土涂漆-水刷石实景图

(7) 建法学院大楼建筑方案质量评价

对于建筑设计师而言,建筑工程质量评价主要有两种:一种是工程竣工验收,另一种就是后评价。建筑施工课程典型案例教学就是始于后评价,而终于课程设计施工实践评价。通过这种循环式评价对比可以发现,某些工程完工后效果不尽如建筑师之意的原因之一,就是建筑设计师的工程质量标准与施工方的质量标准存在差异。如在建法学院大楼这一建筑案例中,建筑师是按照清水混凝土的标准来要求工程梁板柱的表现效果,而施工方是按照普通混凝土验收标准进行实际操作,以致80%以上的清水混凝土工程表面达不到设计师的要求。

知识点导向:导出建筑艺术效果评价-装饰装修工程工艺质量评价标准

(8) 建法学院大楼案例启示与小结

建筑施工技术的作用不仅仅体现在工程实施阶段,还体现在建筑策划及方案设计阶段。建筑师设计理念的产生及艺术效果的表达都与施工工艺技术密切相关,可以说施工工艺本身就是设计。施工工艺技术的不断改进和质量的提高是影响建筑师创新设计的重要因素。

建筑施工技术对建筑前期方案策划既有上述积极的一面,也有方案实施中技术约束的一面。因此,建筑师应该熟悉相关施工工艺技术及评价标准,进行全过程的方案综合分析比对以及技术服务和实际质量督查,最终选定并落实最佳可行方案。这不仅是施工图的要求,也是全过程建筑设计

实践的要求,更是取得满意建筑艺术效果的充分保障。

(二) 案例教学和课程设计同步进行,强化课程实践训练

建筑施工课程是一门知识覆盖面广、实践性强的课程。课程实践训练是培养应用能力和设计创新能力的关键环节。目前,湖南大学建筑学专业建筑施工课程为 24 学时,课程安排在四年级下期。由于课时有限,要想在课堂上完成建筑施工技术教学所有章节的课程实训,几乎是不可能的事。为此,采用案例式+讨论式+设计式教学方法,通过课堂上案例式+讨论式教学将建筑施工工艺和技术同步引入建筑课程设计中。同时,将课程设计项目在建筑施工过程可能出现的对建筑设计方案及实施产生影响的施工工艺和技术问题及解决方案反馈到课堂并组织讨论,或在学校课程中心网站的建筑施工课程互动栏目中进行交流,形成以建筑课程设计项目为对象的课堂讨论研究+课外自主学习的教学模式。将建筑施工课程教学实践向建筑课程设计延伸,使建筑施工课程教学有效地融入建筑课程设计之中,成为建筑课程设计的组成部分。这不仅解决了建筑施工课程课时不足的问题,而且有效地调动了学生学习的积极性和主动性。

(三) 改革课程成绩评定制度,建立工程设计机制模式考查

建筑施工课程成绩评定以往是采用平时考核成绩+期末考试卷面成绩(课堂考勤和提问讨论、案例作业和平时测试、期末卷面成绩的分数所占比重分别为 20%、30%和 50%),这也是目前大多数院校采用的方式。这种考核方式虽然能调动学生学习的主动性和积极性,但期末考试成绩所占比重偏大,不利于凸显建筑学专业设计实践的作用。

近年来,针对建筑学专业以课程设计为主干的特点,学校建筑学专业建筑施工课程考核采用“五五”模式,即“课程实践阶段性作业成绩(50%)+期末总设计文本成绩(50%)”。这种考核方式有两个特点:

1. 平时考核重内容轻形式

将平时到课情况+平时测试、提问和参与讨论+课程设计作业检查情况等三方面的考核都融入课程实践阶段性作业考查之中,其分数所占比重分别为 40%、30%、30%。为提高课堂效率,将平时到课情况与平时测试和课程作业检查结合起来进行考核,既考查课堂理论教学情况,同时也考查课程设计作业情况。

2. 课程实践作业过程与结果两手抓

课程成绩包括两个方面:一是建筑施工课程实践作业过程考核成绩,二是课程实践作业最终成绩,二者分数所占比重分别为 40%、60%。这样不仅能真实客观地反映课程实践作业情况,同时也能促使学生积极参与课堂讨论和课外互动交流,实践训练效果明显提升。

四、工程设计模式教学效果分析

(一) 纵横双向教学比较

工程设计模式教学方法的核心在于促使学生以设计者的身份主动参与工程实践活动,以设计思维的方式去把握建筑施工工艺技术的内涵与表现,以工程技术服务的方式去掌握与建筑设计相关的建筑施工技术要点,以工程验收的方式去评价工程质量。

1. 纵向与传统教学的比较

工程设计模式与传统建筑施工课程教学相比,在学习内容、过程角色、教学方法和教学实践上二者的异同见表 1。

表1 与传统教学的比较

比对项目	传统教学	工程设计模式教学
学习内容	各分部工程知识流程式教学	典型案例工程设计式分析为主线,串联各部分项工程的基础知识
过程角色	学习者	工程设计者
教学载体	书本、PPT、图片、视频等资料	典型案例、书本、PPT、图片、视频、网络及文献资料
教学方法	教师讲授为主	典型案例、自主学习、师生互动讨论、课程实践
教学实践	实习	课程设计工程设计式实训与实习相结合
教学方法	教师讲授为主	学生自主构建知识为主,教师引导为辅

2. 横向与土木工程专业课程教学的比较

目前各院校建筑学专业建筑施工课程教学大多数是由土木工程学院教师来承担的,因此往往是将土木工程专业课程的教学方法照搬到建筑学专业课程的教学中来。虽然这两类课程教学内容都来源于工程实践,但是,两者在课程地位、课程作用、学习内容、教学方法和教学实践上还是存在较大差异,见表2。

表2 与土木工程专业课程教学的比较

比对项目	土木工程专业施工教学	建筑学专业工程设计模式教学
课程地位	专业核心课程	课程设计与实践的节点
课程作用	施工技术设计与实践	施工技术作用于工程设计全过程
教学目标	培养专业工程实践能力	培养创新设计与工程实践能力
教学成果	施工技术实施方案	融入施工技术的建筑设计方案和技术服务

通过以上两方面的对比,可见工程设计模式教学不仅彻底改变了原有的教科书式的教学思路,而且教学内容和方式更具工程设计特质,符合建筑学专业特征,有利于建筑学专业学生自主学习。

(二) 工程设计模式教学的影响

一是工程设计模式教学既是一种教学模式,也是一种学习方法,它提高了学生获取施工新技术、新工艺为设计所用的能力。在以后的实践实习甚至未来工作中,这种学习方法和思路仍将给予学生许多帮助。

二是工程设计模式教学拉近了师生的关系,强化了师生在设计及实践环节的互动,这不仅有利于学生学习,也有利于教师的教学。因为学生有着活跃的设计思维,而教师有着丰富的教学和工程实践经验,二者的充分交流本身就是设计与施工技术的融合,其结果必定有利于“学与教”。

三是工程设计模式教学在提高教学效果的同时,也大大增加了教师的工作量,因为每个学生的设计理念不同,其方案涉及的施工工艺和技术也就不同。教师课下需要耗费大量的时间和精力指导学生,与学生交流互动,而且设计课程作业评定也比试卷评定的工作量要多。这些问题需要学校从课时分配、教师团队建设等方面调整完善相关规定,为工程设计模式教学的推广提供条件,给予相应的支持。

五、结语

建筑施工是实现建筑设计作品的重要环节,建筑施工课程教学是工程教育实践环节的重要节点。与其他工程专业课程相比,建筑学专业教学更重视对学生方案策划和设计创新实践能力的培养,需要建筑学专业学生掌握大量的建筑工程新技术、新工艺。随着信息网络的发展,建筑施工新技术、新工艺等知识的获取单靠“老师讲,学生听”的传统模式已不能满足创新设计与实践的需求。在此,笔者根据建筑学专业特征,采用肯定式与评判式相结合的评价方法,以典型案例工程过程再现为载体引出知识点,并引导学生自主学习。实践证明,这种工程设计模式在建筑施工课程教学中

的应用成效显著,值得进一步思考和探索。

参考文献:

- [1] 曹珊珊,李淑,邵运达. 土建类开放教育课程的项目式逆向教学设计——以国家开放大学“建筑施工技术课程”为例[J]. 高等工程教育研究, 2020(1): 93-99.
- [2] 王章豹,张宝,陈翌庆. 工程哲学视域下卓越工程人才培养体系的构建[J]. 中国大学教学, 2019(5): 29-33,42.
- [3] 管东芝,陆金钰,朱明亮,等. 基于学生知识建构的施工技术类课程“四位一体”教学方法的应用[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(1): 148-155.
- [4] 刘沈如,王伟,张其林,等. 基于全过程课程设计虚实结合教学模式探讨[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4): 99-102.
- [5] 张桂民,王贞硕,董纪伟,等. 土木工程专业材料力学课程教学典型案例分析[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(1): 181-188.
- [6] 钱存阳. 项目化教学培养大学生系统实践能力[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 187-192.
- [7] 梁伟. “工学结合,深度融合”的建筑施工技术课程教学设计探索[J]. 科技资讯, 2008, 6(21): 233-234.
- [8] 刘孟良,魏秀瑛,周金菊. “建筑施工技术”课程模块化教学改革探索与实践[J]. 教育与职业, 2012(23): 138-139.

Application of engineering design pattern in teaching reform of building construction in architecture speciality

HE Zhaoming

(School of Architecture, Hunan University, Changsha 410082, P. R. China)

Abstract: Abstract: Starting from the quality of architectural engineering, based on the analysis of the current situation of the training of architectural professionals and the teaching of architectural construction technology, this paper explores the application of engineering design patterns in the teaching of architectural construction courses, and puts forward the teaching ideas to combine case teaching of engineering design patterns with architecture course design. Through the demonstration of engineering design teaching process and the analysis of teaching effect, this paper expounds the procedure and characteristics of engineering design teaching. The teaching practice proves that the engineering design teaching of architectural construction courses not only enriches the teaching content of architectural construction, but also improves the independent learning ability and engineering practice ability of architectural students, providing new ideas for the practice of architectural courses.

Key words: architecture major; building construction; curriculum design; engineering design pattern

(责任编辑 王 宣)