

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.05.016

欢迎按以下格式引用:张卫,杨宇环.建筑学专业本科生研究型毕业设计教学改革探讨——以湖南大学“历史建筑虚拟修复设计”毕业设计课题为例[J].高等建筑教育,2020,29(5):116-123.

# 建筑学专业本科生研究型毕业设计教学改革探讨

## ——以湖南大学“历史建筑虚拟修复设计”毕业设计课题为例

张 卫,杨宇环

(湖南大学 建筑学院,湖南 长沙 410000)

**摘要:**建筑学专业的毕业设计选题一般以现代工程实例为主,但是近年来以研究、探索性质的专题化毕业设计选题在各类高校也有所尝试。以2019年湖南大学建筑毕业设计“历史建筑虚拟修复更新设计”课题为例,介绍了整个教学与设计的具体过程,包括各个阶段时间的安排和训练的重点,在选题上充分尊重学生的意愿和喜好,强调设计以研究型为导向,尝试引入虚拟修复技术来开展修复与更新设计,展示并分析了部分教学成果,以期通过此次毕业设计实践为建筑历史方向的教学提供新的思路。

**关键词:**毕业设计;虚拟修复;教学改革

中图分类号:G642;TU-05 文献标志码:A 文章编号:1005-2909(2020)05-0116-08

### 一、毕业设计教学改革探索

#### (一)国内高校毕业设计教学改革概述

近年来,为了使学生更好地面向就业和升学,培养其在社会上扮演更为多元的角色,全国高校建筑教学开始尝试教学培养理念的转型,而毕业设计作为建筑学专业最为重要的一个环节,出现了许多优秀的改革思路、创新研究以及实践成果。首先,教学组织形式越来越多元化。近年来以清华大学、同济大学等为首的老八校与法国、西班牙、美国等多所院校开展联合毕业设计。在国内,以八校联合毕业设计为例,由国内多所建筑院校自发联合举办的教学活动<sup>[1]</sup>,除了八校联合毕业设计,还有寒地联合毕业设计、六校校企联合毕业设计等教学活动,每年由1~2所院校命题,各校教师共同研究制订教案和评

修回日期:2019-10-12

基金项目:国家自然科学基金面上项目(61572524);湖南大学中央教育教学改革专项建设项目(2020年)

作者简介:张卫(1967—),女,湖南大学建筑学院教授,博士生导师,主要从事建筑历史与理论研究,(E-mail)1456379432@qq.com。

审方案,这些活动有效地促进了参与院校之间的教学交流,对国内建筑学教育产生着持续而日渐重要的影响。其次,教学课题设置越来越多样性。例如天津大学开设的“动态表皮”专题毕业设计,使学生能够熟练掌握动态表皮设计理论和方法<sup>[2]</sup>,华南理工大学则以真实的历史环境为出发点开展毕业设计教学,将历史建筑保护设计纳入毕业设计中,为建筑历史方向的专题化教学起到了示范作用<sup>[3]</sup>;同济大学毕业设计的课题设置自2015年开始逐渐兼顾社会热点和研究深度,使毕业设计与社会需求紧密结合,以指导教师的研究方向为基础,着力培养学生综合性创新性解决实际问题的能力<sup>[4]</sup>。最后,在教学过程中越来越强调互动性。重庆大学遗产保护毕业设计课题将历史建筑理论的教学与设计教学高度整合,强调学生与教师之间的互动,要求教师不仅要具备扎实的专业理论基础,同时还要引领学生充分发挥自己的主观能动性,有意识地运用理论教学和研究的成果,同济大学于2015年搭建师生互动的毕业设计管理系统平台,最大限度地保证了学生和教师双方的意愿,真实地提高了毕业设计的效率和参与度<sup>[4]</sup>。以上这些优秀的案例都为湖南大学毕业设计教学改革提供了有效支撑。

## (二) 湖南大学研究型毕业设计教学思路

建筑历史与理论的教学在我国建筑教育中长期以来一直以传授理论知识为主,而学生受限于学时等限制,在教学内容的广度与深度上,难以认识到专业价值以及设计价值。实际上,建筑历史与理论与设计课程密不可分,在本科生的建筑史教学中,除了要求学生掌握基本的专业知识,还应训练学生对设计方法、专业文本研究的能力,目的使学生能够将思想与理论性的创意转为设计。相对于常规的毕业设计,专题化的开设为建筑历史方向的教学和发展提供了契机,湖南大学建筑学院建筑历史教研组自2012年开展建筑历史方向专题化毕业设计以来,一直在不断探索以研究型为主导的教学模式,并提出了相应的教学目标和教学方法。

### 1. 研究性毕业设计教学目标

研究型毕业设计打破原来以建筑设计为主的模式,在毕业教学中强调设计之前的文献、方法论、虚拟修复技术的分析与研究。除了让学生能够系统地将近五年的本科学习知识综合运用以外,更要让学生获得研究探索的体验,具备收集和分析信息的能力,强调学生自我思考、研究和发现问题,而不是单纯的学习和掌握知识,要在教学中培养学生的批判与创造性思维、实际操作能力,关注学生的知识储备、研究能力和个性发展三者的有机统一。

### 2. 研究型毕业设计教学方法

在教学过程中,教师最为主要的任务就是有针对性地选择探究主题,设置问题情境,引导学生发挥主观性,使其从被动学习变为主动学习。一方面,从教学形式上讲,研究型的教学方法不局限于单一的课堂讲授,而是丰富多样的,例如网络自主学习,启发式、研讨式教学,而教学的组织既可以是小组合作,也可以是个人独立研究。另一方面,从教学的主体关系上,研究性教学强化教师在整个过程中的指导作用,由师生单向关系向双向互动关系转变,教师由管理者、评判者变为合作者、协助者和服务者<sup>[5]</sup>。

## 二、研究型毕业设计课题设置

### (一) 选题

笔者所在课题组指导的湖南大学2019年毕业设计题目为“历史建筑虚拟修复与更新”,在符合建筑学专业培养目标的同时,提出了不同于以往的选题要求。对于修复对象的选择,学生可以根据自己的意愿和喜好选择设计对象,所选历史建筑须部分或全部被损毁,具有一定的修复价值;强调设计的完

完整性。被修复建筑的规模与体量要适中,应具有展示与更新价值,强调设计的完整性。此外,教研组结合当下热点,要求学生利用数字软件对修复对象进行虚拟展示。

## (二) 课程阶段的设置

### 1. 前期选题(共计 21 天)

开题阶段安排的时间相对较长,学生需要进行大量的历史资料搜集和整理工作。指导教师推荐阅读文本、参考书目与信息获取渠道,学生自主选题。由于选择对象的自由,一开始在确定对象时会出现多个选项,学生选择的修复对象需要保持相对的独立性。课题组要求每位学生基于自身知识结构和兴趣挑选三个备选对象,分析其修复方案的可行性,以书面调查报告的形式与指导教师进行沟通。指导教师根据学生所选建筑是否具有修复价值、是否有同时期或同风格建筑作为考证和依据,在被毁与现存建筑的选择上与学生共同探讨,经过反复对比、推敲最终确定选题。

### 2. 建筑修复设计(共计 42 天)

确定了修复设计对象后,学生通过查阅历史文献资料、图纸、老照片,实地考察调研,从被毁建筑的整体到细部,包括建筑的平立剖面、建筑的构造形式与规模大小等,形成较为严谨的考证和推理分析,以满足作图和建模需要。随后,对建筑虚拟修复的方法与技能进行了解和自主学习,并借助相关软件对历史建筑外观、空间、结构及其与场地等的关系进行全面、系统展示。

### 3. 更新利用设计(共计 28 天)

结合前期调研分析和修复设计,对被修复建筑在过去的使用功能,建筑建造背后的社会、文化背景包括被毁的原因进行全方位了解,根据建筑目前的现状结合对周边环境的调研进行更新利用设计,更新方案应主要体现对历史建筑的可持续发展利用理念,包括空间、功能、材料、节能设计等。

### 4. 毕业设计论文

为了完整展示修复设计的过程,学生需要结合整个修复更新设计过程,完成历史建筑虚拟修复更新设计相关论文撰写。

## (三) 成果评判标准

在研究性的教学中,教师遵循学生的认知规律,以学生为中心,设计教学过程、提供教学资源,对整个过程中进行监控,最后根据学生每一阶段的学习成果进行综合评判,给出最终评价结果。

### 1. 被毁建筑修复考证的严谨性与准确性

判断和推测一栋被毁建筑需要从多个角度进行研究与分析,对于修复对象需要有一份研究文本,内容包括研究对象的文献综述、现场调查报告,以及设计者对被毁建筑修复考证的分析。在答辩环节,教师对学生的考证环节尤其看重,根据修复建筑的价值与难度、考证使用的方法、如何解决资料搜集过程中遇到的问题对学生进行评价、打分。

### 2. 图纸的完整性与深度

建筑设计的表达离不开最基础的图纸表达,主要借助 CAD、Sketchup 等软件,从平立剖面和构造大样图的绘制、尺寸标注等方面考查学生图纸表达的功底和前期文本研究的深度。

### 3. 虚拟修复设计的多元表达

除了运用传统的图纸表达展示成果,教研组在成果要求中还提出了虚拟展示的要求。目前,数字领域的 VR、AR 等技术能够很好地帮助学生理解和表现设计思想,也能使建筑设计能够更好地达到可视化的效果,这也是教师评价学生毕设成果标准之一。

### 三、教学成果展示与分析

#### (一) 关于被毁建筑的修复考证

在指导学生进行修复设计的过程中,由于历史建筑年代久远,已无完整的设计与测绘图纸保留下来,具体到尺寸与细节的修复往往缺乏资料,那么学生是通过什么方式来还原建筑图纸?在5位学生的毕业设计作品展示中,给出了以下几种解决办法。

第一,通过修复对象现有照片、图纸、模型等历史信息进行推测<sup>[6]</sup>,这是一种最为常见的解决办法。例如:在学生作品中,根据《中国建筑简史第二册(中国近代建筑简史)》(中国工业出版社)第56页图2-9绘制平面图纸。比对后发现,该平面图西侧办公区域存在差异,故根据老照片和胶济铁路陈列馆内济南老火车站模型进行估测与修改,根据照片上入口台阶数量确定建筑与环境高差关系,确定最终的平面图,如图1。



图1 根据老照片得到的“济南老火车站”修复图

来源:湖南大学建筑学院2014级学生毕业设计成果

第二,通过搜集设计者设计年份相近且与修复对象风格相似的作品进行推测。在“南京原国民党政府外交部办公大楼”修复设计中,由于该作品为杨廷宝先生未建成的方案,学生只能通过书籍找到部分平面和立面简图。在立面图的绘制过程中,学生参照杨廷宝先生同时期设计的南京中央研究院地质研究所,该建筑与研究对象风格相似且入口处理方式相同,都采用了重檐歇山顶、琉璃瓦屋面,属于典型的中国古典宫殿式风格。与此同时,在顶层平面图、构造细节部分参照了杨廷宝先生设计的南京中英庚办公楼和四川大学图书馆,这些作品都是修复对象的重要参照物之一,如图2。



图2 参照设计师同时期作品得到的“南京原国民党政府外交部办公大楼”修复图

来源:湖南大学建筑学院2014级学生毕业设计成果



第三,修复、测绘并推测建筑平面形式。有学生选择了位于长沙市开福寺边的一栋残存的少白龙王庙作为修复对象,在没有历史文字影像资料的情况下,通过建筑原有山墙的青砖位置和檩条搁置痕迹,根据对称轴线补齐天井墙面,推测出建筑的平面形式和结构形式,如图3。

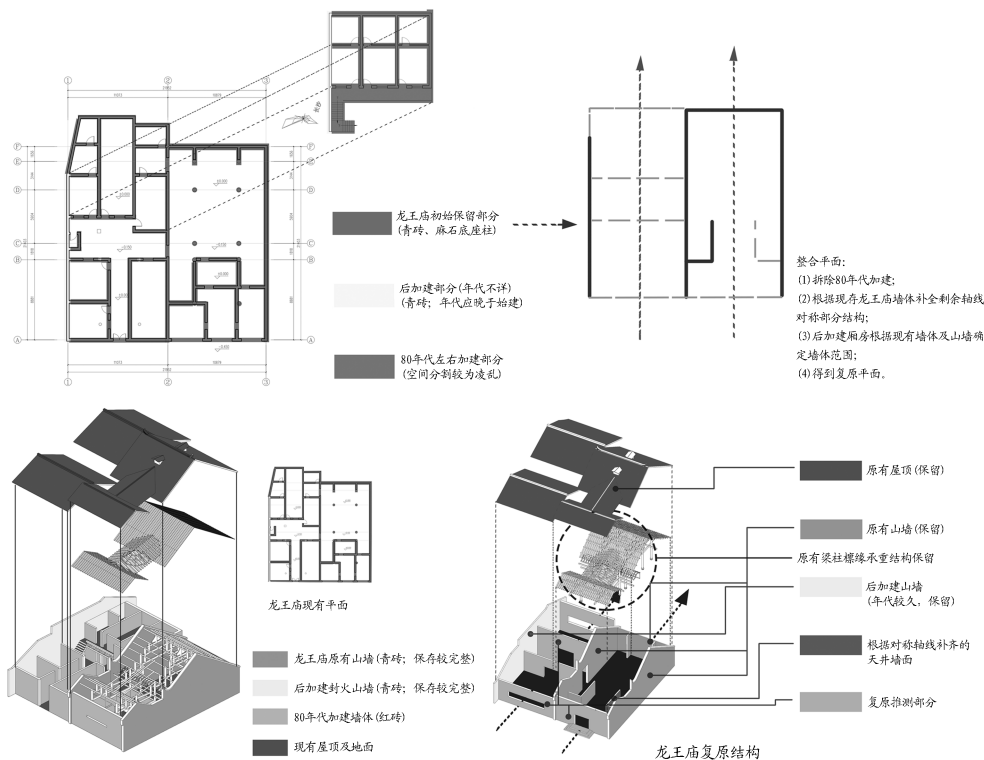


图3 实地调研分析得到的“白龙王庙”修复图

来源:湖南大学建筑学院2014级学生毕业设计成果

## (二) 关于虚拟修复技术的运用

虚拟修复技术实际上是通过计算机生成一种模拟环境,是一种多源信息融合交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真,用户通过视觉、听觉、触觉实时感知和操作虚拟的各种对象<sup>[7]</sup>。在学生的作品中,以“湖南大学老图书馆修复设计”最为优秀,该作品设计者认为“虚拟修复”不仅仅是通过科学技术手段呈现建筑的原貌,停留在技术层面,而更多的应该是在身临其境体验历史建筑的同时建立历史与现实的对话,修复对城市的记忆。除了建筑设计中常用的 Sketchup 建模和 VFS 渲染技术,学生在设计中还分别尝试了虚拟现实技术(VR)、增强现实技术(AR)、全息投影技术等多种数字技术,在真实测绘的基础上,通过虚拟漫游、虚实环境的叠加重现湖南大学老图书馆的风采,如图4。

## (三) 关于更新利用设计

由于历史建筑本身具有历史、艺术和科学等价值,在更新时应当着重考虑原有的生活状态是否适合当代社会,是否需要部分进行扬弃?如何使修复后的历史建筑以更为适合的姿态被现代人所接受和使用成为了首要考虑的问题<sup>[8-9]</sup>。

在5位学生的作品中,对于功能不适合当代的历史建筑可以考虑为其增加新的功能或新的使用方式,在不改变建筑外观和结构的情况下,将原有的建筑功能重新置换。例如:在某学生的作品中,将昙华林瑞典教区旧址改为小型的综合服务中心与展览馆,服务周边群众与游客。对于能够继续保持原有使用功能的历史建筑,在符合现有使用功能的基础上,通过改造部分结构解决场地与建筑中存在的问

题。例如:在某学生的“南京原国民党政府外交部办公大楼”更新设计中,在大宴会厅与办公大楼之间加入了玻璃采光顶,与此同时还增加了两个室外楼梯,解决了原有建筑采光和消防疏散的问题。



图4 “湖南大学老图书馆”虚拟修复意向图

来源:湖南大学建筑学院 2014 级学生毕业设计成果

对于原有建筑面积无法满足现代使用的历史建筑,则可以考虑在建筑周边进行扩建。例如:在恢复设计的“济南老火车站”基础上增加了新的部分,以衬托原有建筑,分担负荷为主要任务,在扩建部分的设计上尊重历史和时间,不刻意仿古,采用现代材料和技术,在空间上与老建筑产生呼应。在“湖南大学老图书馆”的更新设计中,学生在原有建筑的周边草坪上置入三个建筑体量,采用钢结构加玻璃幕墙和地板模式,灰色系配色与周边历史建筑配搭,通过连廊、入口广场将新建建筑与老建筑串联,形成一个完整的展览序列。

总而言之,无论是延续传统的建筑形式,还是为其注入新的生命,开始新的生活姿态,学生们的更新设计都体现了历史建筑可持续利用理念,如图5。

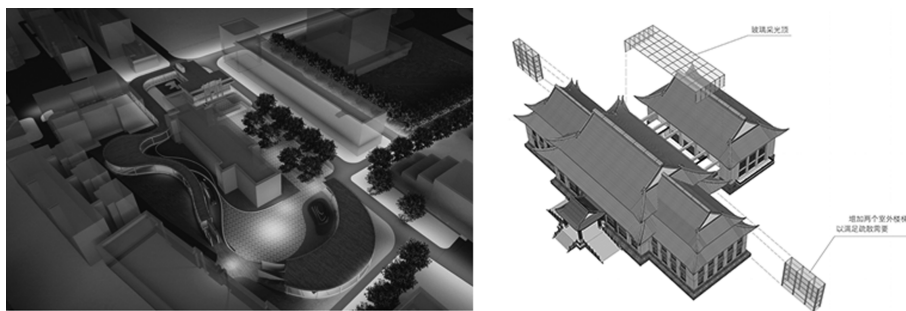


图5 更新利用成果展示

来源:湖南大学建筑学院 2014 级学生毕业设计成果

## 四、思考与总结

### (一) 研究型教学模式的思考

研究型教学大体有三层意义:首先,研究型教学促进了教学与科研的紧密结合,通过倡导研究型学习,真正做到以研究带动教学,以教学促进研究,提升学生的创新思维能力和综合素质,从而更好地推

动教学与科研工作的顺利开展;其次,研究型教学带动了建筑专业毕业设计中各环节的改革和提高,从前期的选题环节到最后的评估环节,不拘泥于使用标准的题目和统一的评判标准,重在鼓励创新;最后,研究型教学的更深层次意义在于通过大学教育的“研究型”功能,促进了学生对当下建筑专业热点问题的深层次思考。

通过此次毕业设计教学实践,课题组认为今后还需要注意以下几点:第一,在课程阶段设置中,要处理好研究与教学之间的关系,要因地制宜地实现教学过程中的科研化与科研过程中的教学化;第二,当教师在教学过程中的主导作用发挥不明显时,学生自主学习的自由度过大,容易偏离教学目标要求。因此,教师应采用灵活多样的教学方法进行教学,严格监控整个教学过程;第三,对于教学评价研究机制,应注意过程性评价和结果性评价相结合,评价的重点应延伸到学生学习习惯的养成和创新意识能力的培养等方面。

### (二) 虚拟修复技术结合毕业设计的意义

在此次毕业设计中,首次尝试引入相关数字技术对历史建筑原貌进行展示,在部分或全部被损毁的历史建筑中,多数在其原址上已建造了其他建筑。信息技术及数字几何建模的出现很好地回避了建造技术、建筑材料、选址等一系列难题。借用软件对历史建筑进行虚拟修复不仅有利于史料研究,而且还能实现高效、逼真、低成本的修复呈现,通过不同的方法与技能也展示了修复设计对象的各种可能性和可行性。随着学生对数字技术的掌握与使用越来越得心应手,学生就业也将更具竞争力。

虚拟修复技术与毕业设计结合的方式,为建筑历史教学提供了全新的视角,也更好地适应了建筑学学科的发展与时代的要求。今后对于历史建筑,虚拟修复技术也必将成为重要的研究手段之一。

### (三) 结语

此次毕业设计成果整体令人满意,但在整个教学过程中,由于毕业设计这一环节本身受时间限制,在初期选题、调研和研究文献阶段花费了大量的时间,导致后期更新利用设计的周期被压缩,学生的更新设计只能停留在初步方案概念设计阶段,相对于以往历史建筑改造类设计,深度略显不够。但不可否认的是,此次毕业设计改革和尝试对于建筑历史与理论的教学背景具有十分重要的意义。笔者认为,在当下建筑学教育越来越趋于多元化的背景下,建筑历史方向的教学在侧重于理论设计相结合的同时,也应该调整对学生的要求和期望,除了需要学生掌握应对各种情况变化的能力,在教学的过程中,指导教师也需要根据不同的情况作出不同的应对。

此次毕业设计是针对建筑历史方向教学的一次改革和尝试,如何让学生的毕业设计在有效的时间内既具备较高的完整性又保证概念表达的流畅和设计的深度?如何使以虚拟修复技术为例的相关数字技术与建筑教学更为紧密地结合?笔者相信在今后的毕业设计教学中还有许多可以探索和讨论的空间。

#### 参考文献:

- [1] 张彤. 超越边界—2016 建筑学专业“8+”联合毕业设计教学综述[J]. 建筑学报, 2016(8): 32-35.
- [2] 冯刚, 苗展堂, 胡惟洁. “动态表皮”专题毕业设计教学实践[J]. 中国建筑教育, 2017(1): 64-71.
- [3] 冯江. 传统建筑, 还是建筑传统? ——“真实历史环境中的建筑设计”自主式毕业设计教学探讨[J]. 中国建筑教育, 2015(1): 56-69.
- [4] 董屹. 开放互动的建筑学专业毕业设计课程建设[J]. 中国建筑教育, 2017(Z1): 88-93.
- [5] 林海, 李虹, 袁建美, 何勇. 大学研究型教学的理论与实践探索[J]. 北京科技大学学报(社会科学版), 2013, 29(1): 94-99.

- [6] 王崇恩,张晶,朱向东. 基于历史信息研究下的古建筑年代考——以山西省沁水县玉清宫山门为例[J]. 建筑学报, 2019(1):119-124.
- [7] Jung Y, Kim H, Kim N. Virtual plan-design-build for capstone projects in the school of architecture:CM & BIM studios in five-year B. Arch. program[J]. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 2016, 15(2): 279-286.
- [8] 王楨栋,董屹,程锦,邹天格. 以文化输出为导向的多元化城市更新与建筑改造设计——同济大学建筑毕业设计教学探索[J]. 建筑学报,2018(2):112-117.
- [9] 蒋梁鹏,杨昌鸣,李湘桔. 近现代历史建筑保护更新模式探析[J]. 建筑学报,2012(S2):76-79.

## Discussion on teaching reform of undergraduate research-oriented graduation design for architecture majors: Taking the graduation project of “virtual restoration design of historical buildings” of Hunan University as an example

ZHANG Wei, YANG Yuhuan

(School of Architecture, Hunan University, Changsha 410000, P. R. China)

**Abstract:** The graduation design topic of architecture is generally based on modern engineering examples. However, in recent years, a type of research and exploration topic of graduation design has also been tried in various colleges and universities. This paper takes the project of “virtual restoration and renovation design of historical buildings” of Hunan University in 2019 as an example. It introduces the whole process of teaching and design, including the schedule and the focus of training. In topic selection the wishes and preferences of students are fully respected. The research-orientation of the design is emphasized, and virtual repair technology is introduced to carry out repair and renewal design. The paper shows and analyzes some teaching achievements, and tries to provide new ideas for the teaching of architectural history through this graduation design practice.

**Key words:** graduation design; virtual restoration; teaching reform

(责任编辑 梁远华)