

融合虚拟仿真技术的钢结构实践模式创新研究

郑江 钟炜辉 王先铁

(西安建筑科技大学土木工程学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 实践能力培养是钢结构课程能力目标的重要组成部分, 本文在分析传统实践教学特点的基础上, 提出了融合虚拟仿真技术的钢结构课程实践模式的改革思路。充分发挥虚拟仿真技术的优势, 对传统实践模式进行有益的补充和改进, 从而增强学生对钢结构课程的直观认识, 加深对课堂知识点的了解和融会贯通, 为提高钢结构教学质量, 培养符合行业需求的钢结构人才提供了一定的思路。

1 概述

实践教学环节是土木工程教学中非常重要的环节, 在现代工程教育中占有十分重要的地位, 是培养学生综合运用知识、动手能力和创新精神的关键环节, 它的作用和功能是理论教学所不能替代的^[1]。从土木工程专业毕业后的就业情况分析, 发现近一半以上的同学毕业后都会签约到施工单位, 从事一线的施工, 因此, 除了在校期间教会学生掌握理论知识以外, 更应注重实践性教学, 帮助学生了解未来的工作场景和工作要求, 这样学生毕业后到用人单位就能缩短工作的适应期, 加速成才^[2]。钢结构种类繁多, 体系和构造十分复杂, 基于平面图形的传统教学, 简单地依靠学生空间想象力, 难以真实、准确地理解和掌握结构体系和局部构造^[3]。钢结构认识实习是土木工程专业教学中钢结构课程的实践教学课, 通常是在钢结构课堂教学结束后进行, 目的是加强学生对课本知识的理解。

2 传统钢结构实践模式的特点

钢结构认识实习是在钢结构课程的课堂教学完成后进行, 是土木工程专业的重要实践课程, 其目的是通过对实际工程的参观实习, 加深学生对本专业知识的了解。通常的实践模式是由教研室选取一些具有代表性的钢结构建筑(在建和建成均有), 然后组织学生到现场进行参观。参观过程中一般聘请工程的相关技术负责人对钢结构的特点和基本情况进行介绍, 代课老师针对现场情况再进行一些有针对性的讲解, 同时也对学生提出的问题进行答疑。这种去实际工程现场对结构进行参观的实习模式, 把学生带入工程现场, 和实际结构零距离接触, 有助于学生对结构体系的直观了解, 使原先在课本上的平面化的图片生动的展示在眼前。

但是, 这种传统的钢结构认识实习的实践模式也有其缺点。首先, 学生需要老师代入工程现场, 人数一般较多, 给工程现场的安全管理带来困难。其次, 参观的工程结构对象很多老师也是第一次去, 对工程不了解, 仅靠现场工程技术负责人讲解不一定能抓住学生的知识点。第三, 即使学生来到现场, 有些结构部位也没有条件近距离观看或根本看不到, 使现场参观也并不能全面的了解结构形式。第四, 现场参观的教学纪律不容易控制, 使一些学生把实习的学习过程变成了走马观花的游玩过程。第五, 对于一些特殊时期(比如疫情期间), 学生在家上网课, 这种传统的实践模式就无法进行, 不能保证钢结构课程的教学质量和效果。

3. 融合虚拟仿真技术的钢结构实践模式的特点

针对传统钢结构实践模式的缺点, 结合现代的虚拟仿真技术, 提出了融合虚拟仿真技术的新型钢结构实践模式。这种新型的钢结构实践模式依然保留传统的实践模式中去现场参观的环节, 但是在去工程现场参观前增加了一场数字的虚拟仿真实习。

本课题研究中, 选取西安建筑科技大学草堂校区钢结构图书馆作为融合虚拟仿真技术的钢结构实践模式的试点, 通过多媒体、VR技术、BIM技术、视频演示等方式, 将要参观的实习工程——西建大草堂校区图书馆和书本知识、设计图纸、施工过程结合起来, 进行了一次直观的演示, 加深了学生对所学专业知识的理解和掌握, 消除了以往直接去工地现场造成的实习目标不清晰、和课本知识点结合不紧密、对实习工程了解不细致的缺点, 避免了走马观花式的实习过程。和传统实践方式相比, 融合虚拟仿真技术的钢结构实践模式具有如下一些特点:

(1) 实习对象高度的可视化。通过多媒体、VR技术、BIM技

术、视频演示等方式将实习对象展示在学生面前, 不受空间位置的影响, 所有知识点一览无余, 如图1所示。

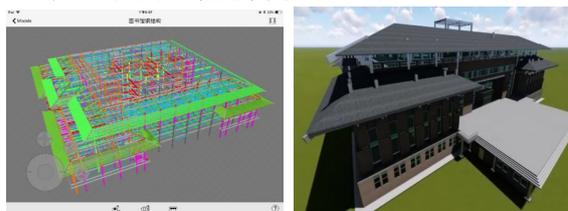


图1 BIM模型的虚拟漫游

(2) 实习对象高度的信息化。采用BIM模型进行虚拟展示, 包含建筑结构的所有信息, 并可结合课本学习的知识点进行讲解, 加深了学生们对所学专业知识的理解和掌握, 如图2所示。

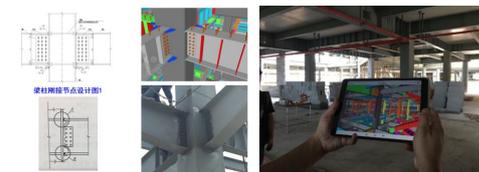


图2 书本知识、BIM模型和实际工程的知识点对比

(3) 方便快捷的自由浏览模式。对于感兴趣的地方可以迅速切换视图和位置进行自由浏览, 提高虚拟实习的效率。

(4) 虚拟实习具有较高的安全性。对于一些危险的、高空的、不易到达的部位, 均可以用虚拟漫游的方式查看, 由于是在课堂通过多媒体的方式进行的虚拟仿真实践, 因此可以避免现场实践带来的不安全因素。

(5) 实习对象的可重复性和可持续性。传统的实践方式, 当有些工程建成后就无法观察其实际结构的情况, 只能另外寻找实习地点, 而虚拟仿真实践则不受这一因素限制, 可以重复进行。

(6) 可远程网络直播, 不受授课方式的限制。传统的实践方式必须带领学生去工程现场进行, 对于疫情期间无法去现场的情况这种实践方式就无法进行了。采用虚拟仿真实践, 可以采用远程直播的方式进行, 不受授课方式的限制, 在疫情期间顺利带领学生完成了钢结构认识实习的实践课程, 也获得了良好的效果。

4 结论

通过开展融合虚拟仿真技术的钢结构实践模式的创新研究, 突破了传统实践模式的限制, 充分发挥了虚拟仿真技术的优势。本研究将基于数字技术的虚拟仿真实习和现场实际工程实习进行了虚实结合, 向同学们展示了一个不一样的混合实习, 并将工程中的关键知识点和课本内容联系起来, 以不同的角度展示了原来课本上看不见的內容, 使学生们对所学专业有了更为清晰和直观的认识。实践模式的创新取得了良好的效果, 在今后的教学实践中将不断完善这种模式, 以取得更好的教学效果。

参考文献

- [1] 马翠玲, 孙颂旦, 边建, 吕晓棠. 钢结构模块实践教学改革探索[J]. 佳木斯职业学院学报, 2019, 第7期: 138~139.
- [2] 马航海. 钢结构实践性教学的综合应用研究[J]. 福建建材, 2020, 第8期: 117~118.
- [3] 陈鑫, 毛小勇, 张兄武等. 虚实结合的多层次钢结构教学模型体系建设[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(5): 80~85.