

BIM技术在岩土三轴测试技术教学与科研中的应用

王兴翠¹ 郭林芳²

(1. 商丘学院应用科技学院, 河南 商丘 475000,

2. 河南水利与环境职业学院, 河南 郑州 450008)

摘要: BIM技术是当前建筑施工中的主要措施之一, 其在具体建筑施工中的应用, 能够通过比较形象的三维立体模型, 帮助工作人员在多方面了解建筑结构和设计效果。基于此, BIM技术在岩土三轴测试技术教学中得到了有效应用, 主要结合岩土专业的特点, 保证BIM技术应用的有效性和科学性。

关键词: BIM技术; 岩土三轴测试技术; 教学科研

BIM技术是一种新型建筑技术, 其在教学和科研方面都存在比较大的优势, 其在具体建筑施工中的有效应用, 具有非常好的价值和潜力。因此, 为了保证岩土三轴测试技术教学和科研活动的顺利开展, 需要加强BIM技术在岩土工程中的有效应用, 从而进一步提高岩土工程的施工质量。

一、岩土三轴测试技术

当前, 随着我国建筑施工水平不断地提高, 岩土工程测试技术在具体的施工中得到了有效应用, 并且此技术还是研究岩土工程问题的依据, 土力学范畴中各种土体参数的确定都需要此技术。在开展三轴试验时, 要想保证结果的准确性和有效性, 需要在土体的应力角度出发, 明确其中应变本构关系, 将各类理论和数值模拟数据作为施工的依据, 保证岩土工程设计方案的有效性。

但是, 以前的应变控制式三轴测试技术已经不能满足社会发展的要求了, 需要从结构示意图角度出发, 加强BIM技术在其中的有效应用, 在土力学基础理论上, 创新和完善岩土三轴测试内容。然而, 并不是所有的土木工程类院校都可以为学生提供三轴实验教学。因此, 要想改善这种状况对实际教学效果的影响, 需要在BIM技术上, 构建岩土的三轴测试技术虚拟仿真实验, 优化其流程, 从而保证岩土工程施工的有效性和安全性。

二、岩土三轴测试教学和科研中的问题

(一) 重视实验操作, 忽视了实验效果

在以前的岩土三轴测试技术教学中, 虽然会开展大量的实验室课, 但是在实际的教学中, 一般都是先由教师当堂讲授原理, 进行示范操作, 然后由学生自行进行实验。这种方式存在比较大的局限性, 主要是因为的实验课的时间有限, 再加上岩土三轴测试技术比较复杂, 会导致学生在没有了解具体的实验原理下, 就自行实验, 影响了实验教学的整体效果。

岩土三轴测试技术属于土力学专业课程内容, 但是为了保证实验操作课能够顺利开展, 在对其进行安排时, 二者在时间上严重脱节。学生在对专业课内容进行学习时, 缺乏实验方面的实践和理论知识, 这会对专业课内容带来影响, 导致其理解起来非常困难, 严重影响了整体的学习效果。

(二) 实验仪器配套软硬件配置不足

受到学科建设经费等多种因素的影响, 岩土三轴测试中的实验仪器还不够完善, 部分操作仪器比较落后, 种类缺乏, 并不能

满足学生具体实践教学的需求。再加上一些岩土三轴测试设备没有及时更新, 版本比较低, 这会影响测量结果的准确性。

(三) 考核形式单一

在岩土三轴测试课中, 大部分学生还是仿照教师的实际示范情况进行操作、记录数据, 或者是处理数据, 主体作用不强。如果结合上述内容对学生进行实验课程的考核, 并不能够全面考核学生分析问题的能力, 导致实际的考核效果不够理想。

三、BIM技术在岩土三轴测试技术结构设计中的应用

(一) 开展碰撞检测

为了解决以前岩土三轴测试技术教学和设计中的不足, 可以应用BIM平台中的碰撞检测功能, 完善设计方案。此模块还能对设计方案进行合理性的验证, 适度减少设计人员的失误。在对持力层和桩基础模型进行碰撞检测的过程中, 能够对其中的实际深度进行计算, 然后通过取碰撞结果的分析, 对桩长进行科学调整, 进而降低工程造价额度。

(二) 三维可视化, 出图迅速

BIM技术在具体施工中的有效应用, 不仅具有出图迅速等特点, 其本身的建模功能也是非常强的, 所以在具体的设计教学中, 可以应用此技术进行更详细的建模。在展示基坑设计方案时, 还可以运用三维模型, 让业主和专家意识到岩土工程整体设计的意图。

例如, 可以将此模型导入到岩体工程的设计中, 并且在模型之中, 我们还能够观察到岩土工程的结构效果, 并且还可以从多个角度对此模型进行观察, 让设计方案更完善、更具体。

四、BIM技术在岩土三轴测试技术教学和科研中的应用措施

(一) 构建三维立体结构

以前的岩土三轴测试技术已经不能满足建筑的行业发展的要求, 并且此技术在实际施工中的有效应用, 并不能全面地构造出地质状况, 并且其还会受到外界等因素的影响。因此, 需要加强对BIM技术地合理应用, 在此基础上模拟和构建三维立体结构模型, 可以更加全面地展示剖面图的结构特点, 将整个地质状况更直观地展现出来。

BIM技术在岩土勘探中的应用, 可以结合不同的工程应用相应的建模方式, 然后在此基础上建立独特的三维立体构造模型, 进而满足不同工程的需要。在对此部分内容进行分析时, 发现构建三维立体结构的技术主要有2种: 首先是Civil 3D技术, 其主要功能是对曲面进行建模, 将带有地层和顶层的标高和坐标点进行整合, 然后将其中的数据生成实体, 应用计算机技术对其中的数据进行准确的运算和计算, 进而对整体开发过程进行模拟。

其次是Revit平台。施工人员能够在此平台上, 对施工图进行分析, 改变其原有的功能, 增加点位, 然后通过对地层模拟方式的合理应用, 构造完整的地质模型, 为后续的施工奠定基础。

（二）创建多维度架构

在对传统的岩土三轴测试技术进行分析时，发现其存在一定的局限性，并不能全面展现相关区域的地貌和地势特点，这不仅会影响教学和科研的效果，还会导致在具体的施工中存在比较大的差异性。即便是运作经验丰富的专业工程人员，也不能完全把握其中的深度构造，影响了区域地质状况，降低了错误率。这就需要加强对 BIM 技术的合理应用，通过此技术更好地解决上述问题，然后模拟创建出多维度架构模型，增加实际的信息表述量。

但是，BIM 技术在岩土工程应用中还存在一定的局限性，实际运作周期比较短，所以其在实际的施工中，只能在一些比较小的场地区域应用。在目前的施工技术中，还存在诸多标准化的多维度模型，要想保证施工方案的合理性，我们可以在不同工程需求出发，创建曲面模型，主要是将曲面中的数据变为可视化图像。在此过程中，还可以借助计算机技术等运算方式完善岩土三轴测试方案，从而进一步促进此工程开发的进程。

（三）建立三维立体地质模型和 BIM 实验基地

在建立 BIM 实验基地时，需要结合岩土工程相关规定和要求，对重点实验室进行设置。通过对岩土三轴测试技术 BIM 实验模型基地的有效建立，不仅可以为师生和外来交流人员提供更多的学习机会，还能保证相关实验实施的有效性。在此过程中，还需要实现对网上虚拟操作的优化，开发新型三轴测试类仪器。从此行业的实际发展现状出发，结合未来技术趋势，提高 BIM 的科技含量。

当然还要结合国家战略的实际发展需求，不断向行业以及社会输出创新型的知识成果，加强与各大企业之间的合作，深入挖掘潜力，保证实验模型的科学性。由于 BIM 技术能够对构建出的三维立体模型进行调整和任意剖切，所以将此技术应用到岩土三轴测试中，还能够获得更准确的地质剖面图，帮助施工人员更全面地分析地质状况，进而得出更加精确的勘探数据。

岩土三轴测试技术可以在 BIM 技术的引导下，对地质剖面图进行更全面的分析，并且在此过程中，还会发现每个图元上都有土石方填方量信息，在此基础上，可以建立三维立体地质模型，然后更清晰地对其中的土石方量进行预算，从而保证土石方工程实际造价的合理性。

（四）建立仿真模拟模型

BIM 技术已经成为我国建筑施工中的关键技术，为了在最大程度上发挥此技术的作用，应加强其在教学和科研等领域中的有效应用，建立实验仪器 BIM 模型，技术人员可以通过可视化的实验操作过程模拟，明确岩土三轴测试中的要点。在此过程中，需要以仪器实物，或者是 CAD 设计图为基础，通过使用 Revit 等软件分别建立和实验仪器相对应的构件族库，主要是为了修改各组件的平面坐标，或者是空间坐标中的参数，然后在此基础上，对其进行拼装组合，形成岩土三轴测试中的 BIM 模型。

在完成上述内容后，还需要结合相关规范的操作规定，掌握三轴试验操作过程中的要点，优化操作流程。由于每一步骤都可能产生不同的实验现象，所以需要实验的全过程进行解释和模拟。最后，还要对实验的全过程进行动态模拟。可以在 Navisworks 软件中准确导入已经建好的 BIM 模型，然后结合

Timeliner 和视点命令，对 BIM 模型的相关构件以及时间维度和空间视点进行分析，从而实现对岩土三轴试验全过程的动态模拟。

（五）建设虚拟现实仿真模拟实验平台

可以说虚拟仿真实验室是教学和科研活动开展的基础，在对其进行建设时，要在虚拟现实仿真技术的实验系统运行情况出发，一般有优化的实验室环境、整合实验对象和材料以及收集实验信息资源等内容。在此过程中，还需要利用该技术，实现对岩土三轴测试虚拟仿真实验室的有效建设，为学生学习三轴测试技术提供更好的条件，优化实验流程，完善 BIM 示意图，从而为科研工作提供更多的资源。

在对虚拟仿真实验室中的主要功能进行分析时，发现其主要包括以下几部分内容：

1. 明确学习目标，更及时地配合土力学教学需求，然后在此基础上，让教学目标能够更加契合教育改革方案。

2. 以课本的理论知识为基础，对工程问题进行整合，加强对重点问题的研究背景。在此过程中，还需要结合实际工程需要，对其中的岩土三轴测试技术进行适当讲解，一般包括实验的目的、实验规范和实验现象等内容。

3. 实现对实验仪器的模型化。这就需要技术人员要提取各部分组件，展示设备，或者是材料本身的性能参数，主要是帮助学习者能够更加深入地了解仪器的相关操作知识。此外，在对国外常用的三轴测试仪器还要进行全面的补充介绍，不断扩展岩土三轴测试的范畴，为科研实验人员提供更多的学习资源和材料。

4. 与虚拟仿真技术有效结合。学生在虚拟实验室中，不仅需要明确实验室中的具体操作注意事项，还要注意误操作可能产生的后果，不断强化学生的安全意识，规范他们的具体操作行为，从而为实验人员的人身安全提供保障。

五、结语

综上所述，在我国建筑技术水平不断提高的背景下，各学者加强了对先进 BIM 技术的深入研究，在此基础上建立了岩土三轴测试技术虚拟仿真模型，并且还设置关于 BIM 相关的理论课程，这不仅强化了学生对岩土基础知识的学习，还拓展了他们的知识面，提高了他们的探索能力，保证了岩土三轴测试实验的有效性。

参考文献：

- [1] 李春红、孔纲强、张鑫蕊、刘汉龙、王睿、许俊奎. BIM 技术在岩土三轴测试技术教学与科研中的应用 [J]. 实验技术与管理, 2020, v.37; No.289 (9): 206-209+213.
- [2] 徐耘野. BIM 技术在岩土工程勘察的应用研究 [J]. 居舍, 2019 (6): 36.
- [3] 李貌. BIM 技术在岩土工程中的应用 [J]. 中国室内装饰装修天地, 2020 (4): 275.
- [4] 宋金龙, 朱建才, 陈赞, 等. BIM 技术在岩土工程勘察中的应用研究 [J]. 地基处理, 2019, v.1; No.117 (3): 81-85.
- [5] 杨帆. BIM 技术在岩土工程中应用分析 [J]. 冶金管理, 2019, No.371 (9): 144+146.
- [6] 初士立, 夏绵丽, 封明明, 等. 基于 BIM 技术的岩土工程三维地质模型创建方法研究 [J]. 隧道建设 (中英文), 2019, 39 (z1): 152-157.